

# Physikalische Berichte

Unter Mitwirkung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft

Herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für technische Physik

Redaktion: L. Dede unter Mitarbeit von M. Schön

23. Jahrgang

15. Februar 1942

Heft 4

## 1. Allgemeines

**W. C. Kassner.** *Zum Worte Turbulenz.* Meteorol. ZS. 58, 302, 1941, Nr. 8. (Berlin.)  
[S. 505.] Dede.

**Das Gießereiwesen in gemeinfaßlicher Darstellung.** Herausgegeben von der Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Gießerei-Industrie. VI u. 314 S. Mit 140 Abb., 8 Bildtaf. und 8 Zahlentaf. Gießerei-Verlag Düsseldorf, 1941. Ganzleinen 8 RM. Ähnlich der klassischen, vom Verein deutscher Eisenhüttenleute nun schon in der 14. Auflage herausgegebenen „Gemeinfaßlichen Darstellung des Eisenhüttenwesens“ ist nun erstmalig eine gemeinfaßliche Darstellung des Gießereiwesens erschienen, die ein übersichtliches Bild der technischen, wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Aufgaben gibt, denen der Gießereimann gegenübersteht. Das Buch besteht aus zwei annähernd gleich großen Teilen: Einem technischen und einem wirtschaftlichen. Nach einem kurzen Hinweis auf die geschichtliche Entwicklung der Gießerei-Industrie werden die Roh-, Brenn-, Form- und Hilfsstoffe, die Schmelzöfen, Modelle, Formen und Kerne, der Stand-, Schleuder-, Spritz- und Preßguß, das Putzen der Gußstücke, die Wärmebehandlung und Oberflächenveredlung der Gießereierzeugnisse, die Eigenschaften und Prüfung der Gußwerkstoffe sowie die Anlage der Gießereien behandelt. Ein Verzeichnis über eine Auswahl von 50 deutschen Büchern, die eine tiefere Kenntnis des Gießereiwesens und der damit in Zusammenhang stehenden Fragen vermitteln, sowie ein Verzeichnis der für den Gießereifachmann wichtigsten deutschen Zeitschriften beschließen den technischen Teil des Buches. Leon.

**Max Robitzsch.** *Ausführliche Tafeln zur Berechnung der Luftfeuchtigkeit.* 68 S. Leipzig, Verlag Willibald Keller, 1941. [S. 531.] H. Israëli.

**B. Paoloni.** *Il Padre Guido Alfani † (1876—1940).* Meteorol. prat. 21, 193—198, 1940, Nr. 5/6. Prohaska.

**H. G. Cannegieter.** *In memoriam Doctor Garrit van Dijk †, 1877—1940.* Terr. Magn. 46, 355—356, 1941, Nr. 3. (De Bilt, Netherl.)

**Clarence Hungerford Mackay † (1874—1938).** Elektr. Nachrichtenw. 17, 245, 1941, Nr. 3. Dede.

**B. Paoloni.** *Emilio Oddone † (1864—1940).* Meteorol. prat. 22, 33—34, 1941, Nr. 1. Prohaska.

**Chr. Jensen.** *Strahlungsmessungen in Lindenberg. Dem Andenken von Herrn Geheimrat Hergesell gewidmet.* Ann. f. Hydrogr. 69, 8—25, 1941, Nr. 1. [S. 550.] Chr. Jensen.

**Robert R. v. Srbik.** *Eine deutsche Wetterkunde aus dem Beginn der Neuzeit.* Meteorol. ZS. 58, 371—380, 1941, Nr. 10. (Innsbruck.)

**I. Bernard Cohen.** *Benjamin Franklin and aeronautics.* Journ. Franklin Inst. 232, 101—128, 1941, Nr. 2. (Washington, Carnegie Inst.) Dede.

**Yolande Monteux.** *Wilsonkammer für Vorführzwecke.* Ann. Acad. brasil. 12, 347—348, 1940. (São Paulo.) [Orig. franz.] [S. 413.] \*R. K. Müller.



A. Carrer. *Modelli per lo studio del comportamento di linee e di reti elettriche*. S.-A. Elettrotecn. 28, 54—85, 1941, Nr. 3. (Torino, Ist. Elettrotecn. Naz. G. Ferraris.) [S. 457.] *Bechert.*

F. Schnaidt. *Bemerkung zur Simpsonschen Integrationsregel*. Meteorol. ZS. 58, 255—256, 1941, Nr. 7. (München.) *Steinhauser.*

H. S. Carslaw and J. C. Jaeger. *The determination of Green's function for line sources for the equation of conduction of heat in cylindrical coordinates by the Laplace transformation*. Phil. Mag. (7) 31, 204—208, 1941, Nr. 206. (Sydney, Univ.; Univ. Tasmania.) Es handelt sich um die Berechnung der Greenschen Funktion der Wärmeleitungsgleichung, wobei die Unstetigkeit in einer linienhaften Wärmequelle besteht, die zur Zeit  $t = 0$  an- und gleich wieder abgeschaltet wird; die Greensche Funktion selbst hat dann die anschauliche Bedeutung der Temperatur an einer beliebigen Stelle für  $t > 0$ ; zur Zeit  $t = 0$  soll der Körper die Temperatur Null gehabt haben, und an der Oberfläche soll die Temperatur stets Null bleiben. Der Körper hat Zylindersymmetrie; es werden sieben verschiedene Körperformen betrachtet: Vollzylinder, Hohlzylinder (äußerer Radius endlich oder unendlich), Zylindersegmente. *Bechert.*

Gianfranco Cimmino. *Equazione di Poisson e problema generalizzato di Dirichlet*. Rend. Roma (7) 1, 322—329, 1940, Nr. 8.

Domenico Caligo. *Un criterio sufficiente di stabilità per le soluzioni dei sistemi di equazioni integrali lineari e sue applicazioni*. Rend. Roma (7) 1, 497—506, 1940, Nr. 10. (Calcolo, Ist. Naz.)

Umberto Gisotti. *Invarianti ed eminvarianti lineari dei tensori*. Rend. Roma (7) 1, 337—341, 1940, Nr. 8. *Bechert.*

Richard Reinicke. *Über gleichzeitig auf Würfel- und Kugeloberflächen gelegene „merkwürdige Punkte“*. ZS. f. Krist. 103, 355—358, 1941, Nr. 5. (Berlin-Steglitz.) [S. 433.] *G. E. R. Schulze.*

James B. Friauf. *Nomograms for the solution of spherical triangles*. Journ. Franklin Inst. 232, 151—174, 1941, Nr. 2. Die angegebenen Nomogramme beziehen sich auf die Berechnung eines sphärischen Dreiecks für die Fälle, daß zwei Seiten und der eingeschlossene Winkel oder zwei Seiten und einer der gegenüberliegenden Winkel oder drei Seiten bekannt sind. Rechenbeispiele zeigen die Genauigkeit der mit Hilfe der Nomogramme ausgeführten Berechnungen. *O. Fuchs.*

Herbert E. Ives and G. R. Stilwell. *An experimental study of the rate of a moving atomic clock*. II. Journ. Opt. Soc. Amer. 31, 459, 1941, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell. Teleph. Lab.) Kurze Mitteilung über die Fortsetzung von Messungen des Doppler-Effektes an Wasserstoffkanalstrahlen (s. diese Ber. 20, 259, 1939), jetzt bei höheren Beschleunigungsspannungen (bis zu 43 kV). *Bechert.*

N. Rosen. *The gravitational field in special relativity*. Phys. Rev. (2) 59, 927—928, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Black Mountain Coll.) Verf. gibt an, man könne die Schwerkraft auch mit der speziellen Relativitätstheorie beschreiben, wenn man für das Potential des Schwerefeldes einen symmetrischen Tensor zweiter Stufe wählt. Nähere Angaben fehlen. *Bechert.*

C. Lanczos. *The total mass of a particle in general relativity*. Phys. Rev. (2) 59, 708—716, 1941, Nr. 9. (Lafayette, Indiana, Purdue Univ., Dep. Math.) Versuch, eine theoretische Begründung dafür zu geben, daß die schwere Masse stets positiv ist. Der Verf. geht von den Feldgleichungen der allgemeinen Relativitätstheorie aus und nimmt die Bedingung hinzu, daß der aus dem Materietensor durch Verjüngung zu bildende Skalar überall verschwindet. Weitere Annahmen sind: Singularitäten



oder Unstetigkeiten des Fundamentaltensors und seiner Ableitungen sollen nicht zugelassen sein; es wird angenommen, daß alle Größen, auch das Feld im Innern der Materieteilchen, nach Potenzen der relativistischen Gravitationskonstanten  $\kappa$  entwickelt werden können, daß die Entwicklungen gut konvergieren, und daß man sich mit den ersten Reihengliedern begnügen kann. Der Materietensor soll außerhalb der Materieteilchen Null sein. — Die vom Verf. betrachteten Felder sind zeitlich unveränderlich. Es wird gezeigt, daß die schwere Masse des Teilchens eine Größe zweiter Ordnung im Sinn der Entwicklung nach  $\kappa$  ist, und daß sie in dieser Näherung notwendig positiv herauskommt, wenn man eine kugelförmige Materieverteilung im Teilcheninnern voraussetzt. Für solche Kugelsymmetrie wird die träge Masse auch proportional zur schweren Masse.

Bechert.

C. Lanczos. *The dynamics of a particle in general relativity*. Phys. Rev. (2) 59, 813—819, 1941, Nr. 10. (Lafayette, Indiana, Purdue Univ.) Durch Anwendung des Gaußschen Integralsatzes leitet der Verf. aus dem Erhaltungssatz für den Materietensor zwei Gleichungen ab, von denen die eine dem Newtonschen Impulssatz formal genau entspricht, die andere der Newtonschen Impulsdefinition wenigstens in guter Näherung, weil das durch die Relativitätstheorie gelieferte Zusatzglied wohl immer als kleine Korrektur angesehen werden kann. Impuls, Masse und Kraft treten dabei als Volumintegrale über das von der Materie erfüllte Gebiet auf; für Masse und Impuls erscheint das befriedigend, für die Kraft nicht, denn man erwartet, daß sie vom äußeren Feld und nicht von der Struktur der Materie abhängt. Verf. zeigt aber, daß das Volumintegral, das die Kraft darstellt, in ein Oberflächenintegral über eine beliebige Fläche verwandelt werden kann, welche das Teilchen einschließt. Für Masse und Impuls ist eine solche Umformung nicht möglich. — Dann wird der Fall behandelt, daß ein anfangs ruhendes Teilchen durch ein adiabatisch „eingeschaltetes“ sehr schwaches äußeres Feld beschleunigt wird; die Bewegung erfolgt dann auf einer geodätischen Linie. — Wenn aber der aus dem Materietensor  $T$  zu bildende Skalar  $T$  Null ist [diese Voraussetzung ist in einer früheren Arbeit des Verf. gemacht worden (s. vorstehendes Referat)], erhält man für das vorige Beispiel eine Bewegung, die nicht längs einer geodätischen Linie verläuft; Verf. betrachtet speziell den Fall eines kugelsymmetrischen Teilchenfeldes. Bemerkungen über die Rotverschiebung am Rand eines solchen Teilchens.

Bechert.

Peter G. Bergmann. *On relativistic thermodynamics*. Phys. Rev. (2) 59, 928, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inst. Adv. Study.)

Beppo Levi. *Sulle equazioni della meccanica ondulatoria*. Mem. Accad. Sci. Bologna (9) 1, 95—100, 1933/34.

Bechert.

V. Somenzi. *Interazione elettrodinamica di due elettroni e teoria di Welker della superconduttività*. Cim. (N. S.) 18, 223—234, 1941, Nr. 5. (Milano, Inst. Fis.) Verf. stellt zuerst die Formeln von C. G. Darwin (Phil. Mag. 39, 537, 1920) über die Wechselwirkung zweier Elektronen zusammen und schreibt sie in der üblichen

Weise auf wellenmechanische Operatoren um ( $\vec{v} \rightarrow \vec{\alpha}c$ ); neben der Coulomb'schen Abstoßung kommen dann spinabhängige Glieder vor, von denen er für seine Betrachtungen nur das Glied  $-e^2 (\vec{\alpha}_1 \vec{\alpha}_2)/r$  mitnimmt;  $r$  ist der gegenseitige Abstand der Elektronen, die  $\vec{\alpha}_i c$  sind ihre Geschwindigkeitsoperatoren. Er berechnet im Sinn der Störungsrechnung den wellenmechanischen Mittelwert dieses als Störung aufgefaßten Energiebeitrags für verschiedene Fälle; der Mittelwert besteht aus einem klassisch deutbaren und einem Austauschintegral; die betrachteten Fälle sind: 1. Zwei  $1s$ -Elektronen am gleichen wasserstoffähnlichen Atom; er rechnet dabei mit den Näherungsausdrücken („große“ und „kleine“ Funktionen) für die



Dirac'schen Wellenfunktionen des Kepler-Problems; das Ergebnis ist: das klassische und das Austauschintegral sind entgegengesetzt gleich. 2. Zwei freie Elektronen im Metall (ebene Wellen mit Periodizitätsbedingung); Ergebnis: das Austauschintegral ist neben dem klassischen zu vernachlässigen. 3. Das Bloch'sche Modell fest gebundener Elektronen in einer linearen Atomkette; das Austauschintegral kann neben dem klassischen nicht vernachlässigt werden. 4. Das Modell von Wigner und Seitz; die beiden Integrale sind von gleicher Größenordnung. — Verf. schließt daraus, daß die Vernachlässigung des Austauschintegrals neben dem klassischen nicht gerechtfertigt sei und sieht in seinem Ergebnis eine qualitative Stütze des Modells, das Welker für die Supraleitung vorgeschlagen hat.

Bechert.

**L. Infeld.** *On a new treatment of some eigenvalue problems.* Phys. Rev. (2) **59**, 737—747, 1941, Nr. 9. (Toronto, Can., Univ., Dep. Appl. Math.) Ein Verfahren zur Berechnung der Eigenwerte und Eigenfunktionen für eindimensionale Eigenwertaufgaben mit linearen Differentialgleichungen zweiter Ordnung; es ist dann anwendbar, wenn die Differentialgleichung sich mit Hilfe von gegenseitig adjungierten Operatoren zerlegen läßt. Die Operatoren haben die Eigenschaft, aus einer normierten Eigenfunktion eine andere normierte zu machen. Es genügt daher, eine Eigenfunktion, die „Grundeigenfunktion“, zu kennen; sie erfüllt eine lineare Differentialgleichung erster Ordnung. Ausführliche Erläuterung des Verfahrens und Anwendung auf mehrere bekannte separierbare Eigenwertaufgaben der Wellenmechanik.

Bechert.

**O. Halpern and M. H. Johnson.** *On the measurement of observables in relativistic quantum mechanics.* Phys. Rev. (2) **59**, 896—901, 1941, Nr. 11. (New York, N. Y., New York Univ. and Univ. Heights.) Nach der relativistischen Quantentheorie kann eine bestimmte physikalische Eigenschaft grundsätzlich mit beliebiger Genauigkeit gemessen werden (andere Eigenschaften dann im allgemeinen nicht). Die Verf. machen darauf aufmerksam, daß die Paarerzeugung dieser Meßbarkeit eine Grenze setzt. Sie diskutieren das  $\gamma$ -Mikroskop und die Messung der elektrischen Feldstärke durch einen Probekörper. Im zweiten Fall müßte die Ladung auf dem Probekörper für sehr genaue Messung der Feldstärke sehr groß sein, so groß, daß Paarerzeugung in seiner Umgebung auftreten würde, daher Impuls auf den Probekörper übertragen und die für die Feldstärkenmessung nötige Impulsbestimmung des Probekörpers unsicher würde. Im ersten Fall müßte die elektrische Feldstärke des  $\gamma$ -Lichtes für genaue Ortsmessung sehr hoch sein, was wieder Paarerzeugung und Lichtstreuung an einem ganzen Gebiet statt am einzigen zu untersuchenden Teilchen zur Folge hätte.

Bechert.

**Mme Marie-Antoinette Tonnelat.** *Sur la fusion de deux particules de spin 1.* C. R. **212**, 187—189, 1941, Nr. 5. Es werden die Gleichungen aufgeschrieben und nach Gesamtdrehimpulswerten geordnet, welche man aus der Verschmelzung zweier Teilchen vom Spin  $1\hbar$  erhält; die Wellenfunktionen des Gesamtsystems sind Produkte aus den Wellenfunktionen der zwei Teilchen.

Bechert.

**Alfred Landé.** *Finite self-energies in radiation theory. Part I.* Phys. Rev. (2) **60**, 121—127, 1941, Nr. 2. (Columbus, O., Ohio State Univ., Mendenhall Lab.) Verf. weist darauf hin, daß nach den bisherigen Theorien elektrischer Teilchen das Produkt aus dem Radius und der Ruheenergie proportional zum Quadrat der Ladung ist, also unabhängig von den Annahmen über den Radius. „Wenn Gründe dafür sprechen, daß der Radius endlich ist, dann müssen dieselben Gründe auch endliche Selbstenergie liefern.“ Die Strahlungsdämpfung gibt einen endlichen Radius, daher hat man die heutige Strahlungstheorie so zu ändern, daß die Selbstenergie vermöge der Strahlungsdämpfung endlich wird, das ist der Gedankengang der Arbeit. Die



Bewegungsgleichung eines Lorentzischen Elektrons läßt sich für kleine Beschleunigungen unter Berücksichtigung der Strahlungsdämpfung lösen; für ein zeitlich periodisches äußeres elektrisches Feld (Kreisfrequenz  $\omega$ ) erhält man eine Bewegung, deren Amplitude gegenüber der Amplitude der ungedämpften Bewegung um den Faktor  $\cos \arctg \omega/\omega_0$  geändert ist, und deren Phase die Phasenkonstante  $\arctg \omega/\omega_0$  enthält; dabei ist  $\omega_0$  definiert durch  $3 m_0 c^3/(2 e^2)$  und rührt von der Strahlungsdämpfung her. Fermi hat eine übersichtliche Formulierung der heutigen Strahlungstheorie gegeben (s. diese Ber. 13, 930, 1932); der Verf. ändert den in dieser Theorie auftretenden Ausdruck für die Wechselwirkung zwischen den Teilchen und dem elektromagnetischen Feld durch Zufügen von solchen Amplitudenfaktoren und Phasenkonstanten ab, wie sie in der eben erwähnten klassischen Theorie des Elektrons mit Strahlungsdämpfung vorkommen; diese Korrektur formuliert er relativistisch invariant. Durch Spezialisierung und Ausrechnung folgt aus dem so abgeänderten Ausdruck der Wechselwirkungsenergie: 1. Die (elektromagnetische) Selbstenergie eines ruhenden Teilchens ist  $\frac{3}{4} \cdot m_0 c^2$ ; 2. für zwei ruhende Teilchen im Abstand  $r$  hat die Wechselwirkungsenergie den Wert  $e^2/r \cdot [1 - \exp(-r/r_0)]$ , mit der Abkürzung  $r_0 = 2 e^2/(3 m_0 c^2)$ ; 3. eine sehr große Masse (die nach der vorigen Formel punktförmig ist, also eine Überladung) erfährt von einem Teilchen  $e, r_0$  eine Einwirkung, die einer kleineren Ladung als  $e$  entspricht; 4. die Selbstenergie eines bewegten Teilchens bekommt in erster Näherung in  $v/c$  den Wert:  $\frac{3}{4} \cdot m_0 c^2 [1 + v^2/(2 c^2)]$ . — Im übrigen Teil der Arbeit wird versucht, den genannten modifizierten Ansatz für die Wechselwirkungsenergie aus einer konsequent abgeänderten Strahlungstheorie zu gewinnen. *Bechert.*

Alfred Landé. *Eigenvalue problem of the Dirac electron.* Phys. Rev. (2) 57, 1183—1184, 1940, Nr. 12. (Columbus, O., State Univ., Mendenhall Lab.) Während Landé und Born in ihren Arbeiten zur Bestimmung der Sommerfeldschen Feinstrukturkonstanten  $\alpha$  bisher die skalare Theorie des Elektrons benutzten, werden hier Überlegungen gegeben, die von der Diracschen Wellengleichung des Elektrons ausgehen. Die Integralgleichungen, deren kleinster Eigenwert in dieser Formulierung für  $\alpha$  maßgebend sein soll, werden angeschrieben. *Bechert.*

Alfred Landé. *Finite electromagnetic self-energies and nuclear electric forces.* Phys. Rev. (2) 59, 927, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) *Bechert.*

W. Pauli. *Relativistic field theories of elementary particles.* Rev. Modern Phys. 13, 203—232, 1941, Nr. 3. (Zürich, Switzerland, E. T. H., Phys. Inst.) I. Keine äußeren Felder. Es wird angenommen, daß die Feldgleichungen aus einem Variationsprinzip mit einer Lagrange-Funktion  $L$  abgeleitet werden können;  $L$  soll nur von physikalischen Größen  $q$  und deren ersten Ableitungen nach den vier Koordinaten  $(x, y, z, t)$  abhängen. Aus  $L$  kann der Energie-Impuls-Tensor  $T_{ik}$  in der üblichen Weise gebildet werden; für ihn gilt ein Erhaltungssatz; symmetrisch ist er im allgemeinen nicht. Aus  $T_{ik}$  und  $L$  ist der Drehimpulstensor zu finden. Neben  $T_{ik}$  kann man einen aus  $T_{ik}$  und  $L$  gebildeten symmetrischen Tensor verwenden, für den ebenfalls ein Erhaltungssatz gilt, und für den die Beziehung besteht:  $\int \Theta_{iv} d\tau = \int T_{iv} d\tau$ ;  $d\tau$  ist ein räumliches Volumelement. Die Lagrange-Funktion soll bei Transformationen, welche die komplexen Feldgrößen  $U$  in  $U \cdot e^{i\alpha}$  überführen, invariant sein;  $\alpha$  ist eine beliebige Konstante. Diese Forderung führt auf die Möglichkeit, einen Vektor  $s_k$  zu definieren, der nach seinen Eigenschaften als elektromagnetischer Stromvektor gedeutet werden kann. Für reelle Feldgrößen ist eine solche „Phasentransformation“ nicht möglich, sie führen daher nach diesem Rechenschema nicht auf einen Stromvektor, haben also keine elektrostatischen oder magnetostatischen Eigenschaften. II. Äußere Felder sind vorhanden. Äußere Felder werden dadurch in den Formalismus aufgenommen, daß die Diffe-



rentialquotienten  $\partial/\partial x_k$  ersetzt werden durch  $D_k = \partial/\partial x_k - ie \varphi_k$ ;  $\varphi_k$  ist der Vierervektor des Potentials. Hier hat man Invarianz gegenüber Transformationen:  $U \rightarrow U e^{i\alpha}$ ;  $\varphi_k \rightarrow \varphi_k - (i/e) \partial\alpha/\partial x_k$ ;  $\alpha$  ist eine beliebige Funktion der Koordinaten  $x_k$ . Die Ausdrücke für den Viererstrom  $s_k$  und den Tensor  $T_{ik}$  werden vom feldfreien Fall her formal übernommen; so folgt:  $\partial T_{ik}/\partial x_k = f_{ik} s_k$  (über gleiche Indizes ist zu summieren), was der Deutung von  $s_k$  entspricht;  $f_{ik}$  ist der Tensor des elektromagnetischen Feldes, der in der üblichen Weise durch vierdimensionale Rotation aus  $\varphi_k$  gebildet ist. Besprechung des Falles, daß in der Lagrange-Funktion additive Glieder vorkommen, die von den  $f_{ik}$  explizit abhängen. — Dann werden spezielle Felder behandelt: 1. Teilchen ohne Spin. Es wird die relativistische Wellengleichung 2. Ordnung  $\square U - \kappa^2 U = 0$  zugrunde gelegt;  $\kappa = m_0 c/\hbar$ ,  $m_0$  = Ruhmasse des Teilchens.  $s_k, T_{ik}$  werden hingeschrieben; auch die „duale“ Theorie wird erwähnt, bei der an Stelle von  $U$  ein Pseudoskalar  $U_{klmn}$  tritt, der in allen vier Indizes antisymmetrisch ist. Für Vorgänge in einem Würfel der Seitenlänge  $L$  kann man die allgemeinste Lösung  $U$  nach ebenen Wellen entwickeln; ladungskonjugierte Lösungen. Dann wird die Quantelung durchgeführt; dabei wird die übliche Formel für Zeitdifferentiation eines Operators postuliert. Zuerst die Quantelung für Bose-Statistik, d. h. für die Vertauschungsklammern mit dem Minuszeichen. Die Vertauschungsklammern für die Feldgrößen  $U$  werden berechnet unter der Annahme, daß sie  $c$ -Zahlen sind; dann folgt ihr Wert eindeutig. Dann die Quantelung für Fermi-Statistik; sie führt auf Widersprüche. Teilchen ohne Spin können also nach dieser Theorie nur Bose-Statistik befolgen. Auch dann, wenn die Feldgrößen  $U$  reell sind, ist nach einer ziemlich zwangsläufigen Überlegung nur Bose-Statistik möglich. 2. Teilchen mit dem Spin  $1\hbar$ . Zunächst wird der feldfreie Fall betrachtet. Die Ausgangsgleichungen sind  $\square U_k - \kappa^2 U_k = 0$  und  $\partial U_k/\partial x_k = 0$ ; die letztere sorgt dafür, daß die Energie positiv definit wird. Das Problem läßt sich auch hier in die kanonische Form bringen (Ableitung aus einem Variationsprinzip für eine Lagrange-Funktion). Der Stromvektor fällt aber hier nicht eindeutig aus, additive Terme in  $L$ , die zu den  $f_{ik}$  proportional sind, haben Einfluß auf  $s_k$  auch dann, wenn kein äußeres Feld vorhanden ist. Entwicklung nach ebenen Wellen. Quantelung; sie wird so angesetzt, daß die Nebenbedingung  $\partial U_k/\partial x_k = 0$  identisch erfüllt ist. Es ist nur Quantelung im Sinn der Bose-Statistik möglich. Erweiterung auf den Fall äußeren elektromagnetischen Feldes; es zeigt sich, daß man durch Zufügung geeigneter Glieder in der Lagrange-Funktion das magnetische Moment des Teilchens auf jeden beliebigen Wert bringen kann. Übergang zu verschwindender Ruhmasse des Teilchens ( $\kappa = 0$ , Lichtquanten) zeigt einen wesentlichen Unterschied zum Fall  $\kappa \neq 0$ ; es sind jetzt die Transformationen  $U_k \rightarrow U_k + \partial f/\partial x_k$  möglich;  $f$  beliebig. 3. Teilchen mit dem Spin  $1/2 \cdot \hbar$ , speziell Positronen. Ausgangsgleichung ist die Diracsche Wellengleichung für das freie Elektron. Auch hier kann man durch Zufügen geeigneter Glieder zu  $L$  das magnetische Moment beliebig ändern. Quantelung nach der Fermi-Statistik ist notwendig, um die Schwierigkeit negativer Energien zu überwinden. Die Positronentheorie wird in der Formulierung von Heisenberg gegeben. Die Einteilung nach ladungskonjugierten Funktionen erhält der Verf. durch Zerlegung der Wellenfunktion in Real- und Imaginärteil. 4. Eine spezielle Kombination der Theorien für Teilchen mit dem Spin  $1 \cdot \hbar$  und  $0 \cdot \hbar$ . Die Wellengleichung  $\square u - \kappa^2 u = 0$  kann auch als Ergebnis einer Elimination aus einer Gleichung (1)  $\beta_k \frac{\partial u}{\partial x_k} + \kappa u = 0$  gewonnen werden, in der  $u$  aus dem Vierervektor  $U_k$  und dem Skalar  $U$  besteht, und die  $\beta_k$  fünfreiheige Matrizen sind; die  $\beta_k$  genügen den Gleichungen (2)  $\beta_i \beta_l + \beta_l \beta_i = \delta_{il} \beta_l + \delta_{lk} \beta_i$ , und sind von Duffin, Kemmer u. a. untersucht worden; es gibt zu ihnen keine reziproken



Matrizen. Auch die Feldgleichungen für den Spin  $1 \cdot \hbar$  lassen sich in die Form (1) der Wellengleichung bringen; dann müssen die  $\beta_k$  zehnstufige Matrizen sein. Außer den fünfstufigen Matrizen, die zum Spin  $0 \cdot \hbar$  gehören, und den zehnstufigen Matrizen, die zum Spin  $1 \cdot \hbar$  gehören, gibt es als Erfüllungsmöglichkeit von (2) noch die triviale Darstellung:  $\beta_k = 0$ . Die Algebra der  $\beta_k$  enthält, zusammen mit der Einheitsmatrix, 126 linear unabhängige Größen (Potenzen und Produkte der  $\beta_k$ ); die genannten einstufigen, fünf- und zehnstufigen Matrizen sind die einzigen irreduziblen Darstellungen. Man kann aber auch reduzible Darstellungen zugrunde legen und bekommt dann Theorien, die einer Kombination von zwei Teilchen mit den Spins  $0 \cdot \hbar$  und  $1 \cdot \hbar$  entsprechen; die Photonentheorie von de Broglie kann man so aus einer reduziblen Darstellung der  $\beta_k$  durch 16-reihige Matrizen gewinnen. 5. Anwendungen der Theorie auf die Wechselwirkung von Teilchen verschiedenen Spins und magnetischen Moments mit dem elektromagnetischen Feld, und zwar werden folgende Teilchenarten betrachtet [Spin in Einheiten  $\hbar$ , magnetisches Moment (m. M.) in Einheiten  $e\hbar/(2m_0c)$ ,  $m_0 =$  Ruhmasse des Teilchens]: Spin 0, m. M. 0; Spin  $1/2$ , m. M. 1 oder beliebig; Spin 1, m. M. 1 oder beliebig. An Wechselwirkungen solcher Teilchen werden besprochen: der strahlungslose Stoß gegen Elektronen, die Streuung eines Lichtquants, die Aussendung eines Lichtquants im Kernfeld und die Paarerzeugung. Bechert.

Alexander W. Stern. *The neutrino concept*. Phys. Rev. (2) 60, 173, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brooklyn, N. Y.) [S. 500.]

G. Gamow and M. Schoenberg. *Neutrino theory of stellar collapse*. Phys. Rev. (2) 59, 539—547, 1941, Nr. 7. (Washington, D. C., Univ.; Sao Paulo, Brazil, Univ.) [S. 500.]

G. Gamow. *Relative importance of different elements for neutrino production*. Phys. Rev. (2) 59, 617—618, 1941, Nr. 7. (Washington, D. C., Univ.) [S. 501.]

Bechert.

J. R. Oppenheimer. *On the internal pairs from oxygen*. Phys. Rev. (2) 60, 164, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) [S. 423.] Weiss.

E. C. Nelson and J. R. Oppenheimer. *Multiple production of mesotrons by protons*. Phys. Rev. (2) 60, 159—160, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. California.) [S. 522.] Gora.

L. W. Nordheim. *On the nature of the meson decay*. Phys. Rev. (2) 59, 554—555, 1941, Nr. 7. (Durham, North Carol., Duke Univ.) [S. 521.] Bechert.

H. J. Bhabha and H. C. Corben. *General classical theory of spinning particles in a Maxwell field*. Proc. Roy. Soc. London (A) 178, 273—314, 1941, Nr. 974. In der Theorie des Elektrons ist die explizite Einführung einer Wechselwirkung zwischen elektromagnetischem Feld und magnetischem Moment zwar denkbar, aber nicht notwendig. Verff. vermuten, daß dies in der Theorie des Mesons anders sein könnte und daß das Vorhandensein eines magnetischen oder elektrischen Dipols auch in den klassischen Gleichungen direkt zu berücksichtigen wäre. Die Theorie eines Teilchens, das außer einer Punktladung auch noch einen magnetischen und elektrischen Punktdipol besitzt, wird nach dem Muster von Diracs klassischer und relativistisch konsequenter Theorie des nur eine Punktladung besitzenden Elektrons (s. diese Ber. 20, 320, 1939) entwickelt. Zu Diracs Forderung nach Erfüllung von Energie und Impulssatz ist für ein rotierendes Teilchen noch die Erhaltung des Drehimpulses für das Gesamtsystem Feld—Teilchen hinzuzufügen. Die Ableitung der Bewegungsgleichungen ist damit noch nicht eindeutig durchführbar, vielmehr wählen Verff. ähnlich wie Dirac die denkbar einfachste Form mit der Begründung, daß alle anderen Annahmen viel zu kompliziert wären und



daher für ein Elementarteilchen vermutlich nicht in Frage kämen. Die Strahlungsrückwirkung, die in der üblichen quantentheoretischen Störungsrechnung unberücksichtigt bleibt, wird automatisch mitberücksichtigt durch Anwendung der Erhaltungssätze auf das Gesamtsystem Feld—Teilchen. Die so erhaltenen Bewegungsgleichungen enthalten im feldfreien Fall noch fünf verfügbare Konstanten, die als Masse und Trägheitsmomente und Drehimpulse in bezug auf zwei Achsen zu deuten sind. Die feldabhängigen Ausdrücke weisen wie bei Dirac Singularitäten auf, die durch die übliche Wahl des Energie-Impulstensors bedingt sind. Verff. zeigen, daß es möglich ist, diese zu eliminieren, und zwar ist dies für einige Ausdrücke zur Wahrung der Erhaltungssätze notwendig und wird automatisch erreicht, in anderen hingegen wäre ihre Beibehaltung formell zulässig, aber gleichbedeutend mit neuen physikalischen Annahmen, wie Unendlichwerden gewisser Konstanten, und ist aus physikalischen Gründen abzulehnen. In diesem Sinne ist die Elimination aller Singularitäten notwendig. Ihr Auftreten ließe sich überhaupt vermeiden durch entsprechende Modifikation des Energie-Impulstensors. Die allgemeinen Bewegungsgleichungen enthalten immer noch eine Reihe von willkürlichen Koeffizienten und vereinfachen sich erst wesentlich, wenn man zusätzlich annimmt, daß im Ruhesystem des Teilchens immer nur ein rein magnetisches Dipolmoment vorhanden sein darf. In diesem Fall reduziert sich auch die Zahl der mechanischen Koeffizienten auf drei, nämlich Masse des Teilchens und sein Trägheitsmoment und Drehimpuls in bezug auf die Achse des magnetischen Dipols. Verff. berechnen die Streuung von Licht an einem derartigen Teilchen unter der vereinfachenden Annahme unendlicher Ruhemasse. Als verfügbare Konstanten treten dann im Resultat nur mehr Trägheitsmoment und Drehimpuls auf. Übereinstimmung mit der quantentheoretischen Formel, nach der der Streuquerschnitt mit dem Quadrat der Frequenz unbegrenzt zunimmt, erhält man nur für kleine Frequenzen und bei Vernachlässigung des Trägheitsmoments. Die in der quantentheoretischen Formel nicht berücksichtigte Strahlungsdämpfung bewirkt, daß der Wirkungsquerschnitt für höhere Frequenzen abnimmt und ungeachtet der Werte der Konstanten für sehr große Frequenzen von der Größenordnung des Quadrats der Wellenlänge wird. Es ist bemerkenswert, daß auch ohne Berücksichtigung der Strahlungsdämpfung allein schon die Einführung eines Trägheitsmoments dafür sorgt, daß der Streuquerschnitt für große Frequenzen nicht mehr zunimmt, sondern einem endlichen Grenzwert zustrebt. — Eingehende Diskussion der Resultate erübrigt sich, da vorläufig nicht bekannt ist, ob eine direkte Spinwechselwirkung der Mesonen mit dem elektromagnetischen Feld tatsächlich vorliegt. Die Arbeit soll im wesentlichen nur eine Vorbereitung für die folgende sein.

Gora.

**H. J. Bhabha.** *General classical theory of spinning particles in a meson field.* Proc. Roy. Soc. London (A) 178, 314—350, 1941, Nr. 974. (Bangalore, Indian Inst. Sci., Dep. Phys.) Verff. verallgemeinert die in der vorhergehenden Arbeit (C) angegebene klassische Theorie der Wechselwirkung eines magnetischen Punktdipols mit dem elektromagnetischen Feld in ähnlicher Weise auf die  $g_2$  (Dipol)-Wechselwirkung zwischen schwerem Teilchen und Mesonenfeld wie schon früher Dirac's klassische Theorie des Elektrons (s. diese Ber. 20, 320, 1939) auf die  $g_1$  (Ladungs)-Wechselwirkung (zitiert als A; s. diese Ber. 21, 176, 1940). Die Ableitung der Bewegungsgleichungen erfolgt ähnlich wie in A und C. Masse des Teilchens, Drehimpuls und Trägheitsmoment treten wieder als verfügbare mechanische Konstanten auf. Verff. betrachtet speziell den Fall unendlich großer Masse des Teilchens mit  $g_1 = 0$  und „magnetomesischem“ Dipolmoment  $g_2$ . Auf dieses wirkt nur die „magnetomesische“ Kraft, so daß zwar die Transversalwellen, aber nicht die rein „elektromesischen“ Longitudinalwellen gestreut werden. Verff. stellt die abgeleitete Formel für den Wirkungsquerschnitt mit den Werten



$\mu = 85 \cdot 10^6 \text{ eV}$  (entsprechend  $\lambda = 4,42 \cdot 10^{12} \text{ cm}^{-1}$ ) und  $g_2^2 = \hbar/13,3 \lambda^2$  ( $\mu, \lambda$  Mesoneneigenenergie bzw. Wellenzahl) für verschiedene Werte des beliebig wählbaren Trägheitsmomentes graphisch dar. Letzteres würde erst, wenn es verhältnismäßig groß wäre, von Bedeutung sein und dann eine Art Resonanzeffekt hervorrufen. Dies ist aber kaum zu erwarten und es wird daher einfach fortgelassen. Die entsprechende quantentheoretische Formel wird nur bis zu Energien des Mesons  $\epsilon < 3\mu$  bestätigt, während für  $\epsilon > 3\mu$  die Strahlungsrückwirkung eine erhebliche Verminderung der Streuwahrscheinlichkeit bewirkt, und zwar wird sie wieder wie in allen bisher untersuchten Fällen für sehr hohe Energien  $\propto \epsilon^{-2}$ . Der Übergang zu diesem Grenzfall ist allerdings nur berechtigt, solange  $\epsilon < M$  ( $M$  Ruheenergie des schweren Teilchens), da nur in diesem Fall die klassische Theorie sinnvoll sein kann und für höhere Energien wie in der Theorie des Dirac-Elektrons mit erheblichen Abweichungen von der klassischen Streuformel zu rechnen ist. Demnach ist zu erwarten, daß die klassische Näherungsformel bis zu Energien von etwa  $10^9 \text{ eV}$  die richtige Größenordnung liefert, während die quantentheoretische Formel schon bei  $3 \cdot 10^8 \text{ eV}$  versagt. Der klassische Wirkungsquerschnitt erreicht seinen Maximalwert von  $3 \cdot 10^{-26} \text{ cm}^2$  für  $\epsilon \sim 3,5\mu$ . Da er für kleinere und größere Energien erheblich kleiner wird, scheint dieses Resultat nicht unvereinbar mit den experimentellen Ergebnissen zu sein. — Die Übereinstimmung der klassischen und quantentheoretischen Formel bei niedrigen Energien zeigt, daß eine klassische Behandlung des Spins richtige Resultate ergeben kann, was nicht selbstverständlich war. — Longitudinal polarisierte Mesonenwellen werden durch die Rotation des Dipolmoments nicht gestreut, sondern nur durch dessen translatorische Bewegung. Der entsprechende Wirkungsquerschnitt ist von der Masse des Streuers abhängig und in jedem Fall mindestens 20 000 mal kleiner als der für Transversalwellen berechnete. — Die Theorie ist unmittelbar nur auf neutrale Mesonen anwendbar, auf geladene nur, wenn Existenz höherer Ladungszustände für die schweren Teilchen angenommen wird.

Gora.

**L. Landau and J. Smorodinski.** *On the scattering of light by mesotrons.* Journ. Phys. USSR. 4, 455—460, 1941, Nr. 5. (Moscow, Acad. Sci. USSR., Inst. Phys. Probl.) Nach dem von L. Landau entwickelten Gedanken (Journ. Phys. USSR. 2, 485, 1940) werden Schätzungen gegeben für die Wirkungsquerschnitte folgender Vorgänge bei hohen Energien: 1. Compton-Effekt an einem Meson; 2. Erzeugung eines Mesonenpaares durch zwei Photonen; 3. Streuung eines Mesons in einem Coulomb-Feld. Die angegebenen Wirkungsquerschnitte wachsen mit wachsender Energie nicht beliebig an.

Bechert.

**William Rarita and Julian Schwinger.** *On the exchange properties of the neutron-proton interaction.* Phys. Rev. (2) 59, 556—564, 1941, Nr. 7. (Berkeley, Cal., Univ., Dep. Phys.) Es wird die Wechselwirkung von Proton und Neutron in „ungeraden“ Zuständen theoretisch untersucht. Drei Ansätze für die Wechselwirkung werden durchgerechnet, der erste entspricht der „symmetrischen“ Mesonentheorie, der zweite der Theorie geladener Mesonen, der dritte der Theorie neutraler Mesonen. Für die Ortsabhängigkeit des Wechselwirkungspotentials wird der Ansatz eines rechtwinkligen Potentialloches gemacht. Mit Hilfe früherer Rechnungen über die Wechselwirkung in „geraden“ Zuständen (Rarita und Schwinger, s. diese Ber. 22, 2407, 1940) können die Wechselwirkungsenergien auf die früher berechneten zurückgeführt werden. Es wird die Streuung schneller Neutronen ( $15,3 \text{ MeV}$ ) an Protonen behandelt, Winkelverteilung und Gesamtwirkungsquerschnitt berechnet für die drei genannten Wechselwirkungsansätze. Die Messungen des Wirkungsquerschnitts sprechen gegen den dritten Ansatz (gegen die „neutrale“ Theorie). Berechnung des Wirkungsquerschnitts für Photozerfall des Deuterons. Der Wir-



kungsquerschnitt für elektrische Dipolstrahlung, elektrische Quadrupolstrahlung und magnetische Dipolstrahlung wird angegeben. *Bechert.*

**Julian Schwinger.** *On the charged scalar mesotron field.* Phys. Rev. (2) **60**, 159, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. California.) Die zur Vermeidung der anomal großen theoretischen Streuwahrscheinlichkeit an Kernteilchen vorgeschlagene Annahme der Existenz höherer Ladungszustände wird auf das Vorhandensein stationärer Zustände zurückgeführt, die durch starke Kopplung zwischen Kernteilchen und Mesotronenfeld bedingt werden. Für ein skalares Mesotronenfeld sind im Grenzfall sehr starker Kopplung alle Werte für die Gesamtladung möglich. Die Bindungsenergie zeigt eine quadratische, dem Quadrat der Kopplungsstärke umgekehrt proportionale Abhängigkeit von der Ladungszahl. Der Streuquerschnitt wird von der Größenordnung der Kerndimensionen. *Gora.*

**William Rarita and Julian Schwinger.** *On a theory of particles with half-integral spin.* Phys. Rev. (2) **60**, 61, 1941, Nr. 1. (Berkeley, Cal., Univ., Dep. Phys.) Verff. schlagen eine Formulierung der Theorie für Teilchen mit halbzahligem Spin vor, die den komplizierten Spinorenformalismus vermeiden läßt. Die Fundamentalgrößen seiner Theorie  $\Psi_{u_1 \dots u_k}$  besitzen die gemischten Transformationseigenschaften einer Diracschen vierkomponentigen Wellenfunktion und eines symmetrischen Tensors  $k$ -ter Ordnung. Verff. zeigen, daß die Gleichungen  $(\gamma_\tau \partial_\tau + \kappa) \Psi_{u_1 \dots u_k} = 0$ ,  $\alpha \Psi_{\alpha u_2 \dots u_k} = 0$  Wellenfelder darstellen, zu denen Teilchen mit dem Spin  $k + \frac{1}{2}$  gehören. Ein besonderer Vorteil des neuen Formalismus ist die Möglichkeit der Konstruktion einer Lagrange-Funktion ohne Benutzung von Hilfsgrößen, wie sie bisher verwendet wurden. *Gora.*

**Shuichi Kusaka.**  *$\beta$ -decay with neutrino of spin  $\frac{3}{2}$ .* Phys. Rev. (2) **60**, 61–62, 1941, Nr. 1. (Berkeley, Cal., Univ., Dep. Phys.) Den in der vorstehenden Notiz von Rarita und Schwinger angegebenen Formalismus wendet Verf. auf eine Theorie des  $\beta$ -Zerfalls mit Neutrinos von Spin  $\frac{3}{2}$  an. Er zeigt, daß die entsprechende Verallgemeinerung der Fermischen Theorie mit einem Ansatz für die Wechselwirkungsenergie, der in den Eigenfunktionen des Neutrinos oder ihren ersten Ableitungen linear ist, gleicherweise eine Häufigkeitsverteilung vom Konopinski-Uhlenbeckschen Typ und demnach auch eine Zerfallszeit  $\tau \propto \epsilon^{-7}$  ( $\epsilon$  Energie) liefert. Da die experimentellen Ergebnisse besser durch die ursprüngliche Fermiverteilung mit  $\tau \propto \epsilon^{-5}$  dargestellt werden, die sich mit Neutrinos von Spin  $\frac{1}{2}$  ohne Einführung von Ableitungen ergibt, ist die Annahme eines Neutrinos von Spin  $\frac{3}{2}$  als unzumutbar erwiesen. *Gora.*

**H. M. Thaxton and S. H. Miles.** *Phase shifts in the scattering of 100-MeV protons by protons.* Phys. Rev. (2) **59**, 945, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (North Carolina, Agr. and Techn. Coll.) Berechnung der Streuung von Protonen von 100 MeV Geschwindigkeit an Protonen; als Wechselwirkungspotential wurde für  $r < 3 e^2/(m_0 c^2)$  eine Gaußsche Fehlerfunktion genommen ( $m_0$  ist die Ruhmasse des Elektrons), für  $r > 3 e^2/(m_0 c^2)$  das Coulomb-Potential. *Bechert.*

**R. G. Sachs and E. Teller.** *The scattering of slow neutrons by molecular gases.* Phys. Rev. (2) **60**, 18–27, 1941, Nr. 1. (Washington, D. C., Univ.) Behandlung der Streuung von langsamen Neutronen an Protonen, die in Gasmolekülen gebunden sind; die Neutronenenergie soll groß sein gegen die Energieunterschiede zwischen den Rotationsniveaus, aber klein gegen die Anregungsenergie der Schwingungen. Das Proton wird für die Rechnung ersetzt durch einen Massenpunkt, dessen Masse Tensorcharakter hat; die Geschwindigkeit des Massenpunkts ist eine lineare Vektorfunktion des Impulses des Moleküls; Masse und Bau des Moleküls sind maßgebend für diesen Massentensor. Der Streuquerschnitt wird für niedrige Temperaturen berechnet für Streuung an  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NH}_3$  und  $\text{H}_2\text{O}$ , und zwar zunächst der mittlere Streu-



querschnitt (gemittelt über alle Lagen der Molekülachsen und über alle Molekülgeschwindigkeiten, die bei fester Temperatur vorkommen) für Neutronen einheitlicher Geschwindigkeit, und dann für Neutronen, die eine Maxwell'sche Geschwindigkeitsverteilung haben.

Bechert.

**Charles L. Critchfield und Edward Teller.** *On the angular distribution of alpha-particles produced in the  $\text{Li}^7$ -proton reaction.* Phys. Rev. (2) **60**, 10—17, 1941, Nr. 1. (Princeton, N. J., Univ. and Inst. Adv. Study; Washington, D. C., Univ.) Theoretische Diskussion der Winkelverteilung der  $\alpha$ -Teilchen, die bei der Reaktion  $\text{Li}^7 + \text{H}^1 \rightarrow 2 \text{He}^4$  ausgesandt werden. Es wird angenommen, daß der Grundzustand des  $\text{Li}^7$ -Kerns ungerade ist — was der heutigen Theorie dieses Kerns entspricht —, daß das ankommende Proton, das die Reaktion auslöst, in einem  $P$ -Zustand ist — das folgt theoretisch aus der vorigen Annahme — und daß ein breites und ein schmales Resonanzniveau für die Reaktion verantwortlich sind. Das breite Niveau soll den Drehimpuls Null haben, das schmale den Drehimpuls  $2\hbar$ . Die Rechnungen zeigen qualitative Übereinstimmung mit der beobachteten Energieabhängigkeit der Ausbeute und der Winkelverteilung.

Bechert.

**R. D. Present.** *A note on nuclear radii.* Phys. Rev. (2) **60**, 28—31, 1941, Nr. 1. (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Res. Lab. Phys.) Mit dem statistischen Modell der Atomkerne werden die Korrekturen berechnet, die an den Kernradien anzubringen sind, wenn man beachtet, daß die Neutronenzahl im Kern stärker anwächst mit wachsendem Atomgewicht  $A$  als die Protonenzahl, daß die Protonen einander abstoßen und daß am Kernrand eine Oberflächenspannung wirkt. Nach den Rechnungen des Verf. ist die Dichte im Kerninnern sehr schwerer Kerne um etwa  $1/3$  kleiner als in Kernen mittleren Atomgewichts ( $A \approx 50$ ).

Bechert.

**R. D. Present und J. K. Knipp.** *On the dynamics of complex fission.* Phys. Rev. (2) **57**, 1188—1189, 1940, Nr. 12. Lafayette, Indiana, Purdue Univ.) [S. 420.] Weiss.

**Donald R. Hamilton.** *Angular distribution of  $\gamma$ -quanta emitted following  $\beta$ -decay.* Phys. Rev. (2) **60**, 168, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Kurze Angaben über die Berechnung der Wahrscheinlichkeit dafür, daß ein Kern nach der Aussendung eines  $\beta$ -Teilchens ein  $\gamma$ -Quant unter bestimmtem Winkel gegen die Richtung des  $\beta$ -Teilchens aussendet. Es wurde mit dem Ansatz von Fermi und mit dem von Konopinski und Uhlenbeck gerechnet, und die Bornsche Näherung verwendet.

Bechert.

**R. E. Marshak.** *Heavy electron pair theory of nuclear forces.* Phys. Rev. (2) **57**, 1101—1166, 1940, Nr. 12. (Rochester, N. Y., Univ.) Verf. entwickelt eine Theorie der Kernkräfte mit schweren Elektronen als Feldteilchen, das sind Teilchen, die sich nur durch eine größere Ruhemasse von dem Dirac-Elektron unterscheiden und demnach auch im Sinne der Voraussetzungen der Löchertheorie zweierlei Vorzeichen haben können. In der Hamilton-Funktion der Wechselwirkung können bei Ausschluß aller Differentialausdrücke fünf der Forderung relativistischer Invarianz genügende Linearkombinationen der Eigenfunktionen auftreten. Von diesen verschwindet eine unter der Voraussetzung nichtrelativistischer Näherung für die Kernteilchen. Von den anderen liefert nur eine, und zwar die von Tensorcharakter, für sich allein ein physikalisch brauchbares Resultat, das qualitativ in jeder Hinsicht der Theorie mit neutralen Mesonen gleichwertig ist. So ergibt sich die gewünschte Spinabhängigkeit und das richtige Vorzeichen für das Quadrupolmoment des Deuterons. Überlegen erscheint die Paartheorie darin, daß sie die gleiche Reichweite bei nur halb so großer Ruhemasse der Teilchen liefert. Diese kleinere Masse entspricht gerade dem beobachteten Durchschnittswert der Mesonen in der kosmischen Strahlung. Zweifelhaft sind beide Theorien in ähnlicher Weise wegen der in beiden nicht zu vermeidenden Abschneidevorschrift. — Daß die Abhängigkeit



von dem Abstand der Kernteilchen in beiden Theorien verschieden herauskommt, spielt bei den im wesentlichen qualitativen Überlegungen keine Rolle. *Gora.*

**H. A. Bethe.** *A continuum theory of the compound nucleus.* Phys. Rev. (2) **57**, 1125—1144, 1940, Nr. 12. (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Die Berechnung der Wahrscheinlichkeit des Steckenbleibens eines den Atomkern treffenden Teilchens konnte bisher weder nach der Dispersionsmethode noch durch statistische Behandlung allgemein durchgeführt werden. Dies wird möglich bei Einführung eines imaginären Zusatzgliedes zum Potential in der Schrödinger-Gleichung. Dieses komplexe Potential entspricht dem komplexen Brechungskoeffizienten eines kontinuierlichen festen Körpers in der Elektrodynamik. Übereinstimmung mit der Erfahrung wird nur erreicht, wenn der die Rolle eines Absorptionskoeffizienten spielende Imaginärteil des Potentials  $\sigma$  am Kernrand allmählich zunimmt. Es ergibt sich dann automatisch, daß sehr rasche Neutronen fast immer steckenbleiben, während für langsame Neutronen die Wahrscheinlichkeit dafür  $\propto 1/v$  wird. Das erste ist der Fall für  $h/mv \sim 4b$ , wo  $b$  die Anstiegsbreite von  $\sigma$  ist. Für Teilchen, die eine Potentialschwelle zu überwinden haben, ergibt sich dabei keine Einteilchenresonanz. Diese Resultate werden an Hand spezieller Annahmen diskutiert und bestätigt. — Durch die Entstehungswahrscheinlichkeit des zusammengesetzten Kerns lassen sich der Gesamtquerschnitt im Gebiet sich überdeckender Niveaus und die durchschnittliche Niveaubreite im Gebiet getrennter Niveaus darstellen. Unter Zuhilfenahme statistischer Argumente ergibt sich daraus eine durchschnittliche Neutronenbreite für langsame Neutronen in Übereinstimmung mit den allerdings spärlichen experimentellen Daten. Schon für  $E \sim 10^3$  eV wird sie größer als die Strahlungsbreite, was eine Deutung experimenteller Ergebnisse über Absorption von Neutronen mittlerer Geschwindigkeiten ( $\sim 2 \cdot 10^5$  eV) ermöglicht. Gestreut werden langsame Neutronen wie an einer harten Kugel, deren Radius durch die Entfernung vom Kernzentrum gegeben ist, in der die WKB-Methode versagt. Für sich überdeckende Niveaus ergibt sich dabei Übereinstimmung mit der Dispersionsmethode. In diesem Fall bleibt die Resonanzstreuung neben der betrachteten Potentialstreuung klein. — Für sehr hohe Energien versagt die Methode, es läßt sich dann aber die Bornsche Näherung anwenden, und man erhält bei Benutzung von Konstanten aus der Theorie des Deuterons eine Abschätzung für  $\sigma$ . Die Energieabhängigkeit von  $\sigma$  erweist sich als klein. Sind auch quantitative Schlüsse auf das Gebiet mittlerer Energien nicht möglich, so scheint aus dieser Überlegung doch hervorzugehen, daß in diesem  $\sigma$  mindestens  $\sim 20$  bis  $40$  MeV ist. — Schließlich wird gezeigt, daß die Berücksichtigung des im Hauptteil der Arbeit einfach fortgelassenen Realteils des Kernpotentials die erhaltenen Resultate nicht wesentlich beeinflusst. *Gora.*

**Jacques Solomon.** *Sur la théorie du deuton.* C. R. **212**, 336—337, 1941, Nr. 9. Theoretisch sollten die magnetischen Momente von Proton und Neutron sich im Deuteron nicht genau additiv zusammensetzen, denn die von Proton und Neutron bei ihrer Wechselwirkung ausgesandten Mesonen werden von Neutron und Proton beeinflusst, stören sich auch gegenseitig; außerdem spielt das Quadrupolmoment des Deuterons eine Rolle. Verf. schätzt, daß die genannten Störungen das Ergebnis, das man durch einfache Addition der magnetischen Momente von Proton und Neutron bekommt, höchstens um 2 % ändern können, was der Erfahrung entsprechen würde. *Bechert.*

**J. M. Janch.** *Über die Wechselwirkung schwerer Teilchen mit Elektronen.* Helv. Phys. Acta **14**, 143—144, 465—485, 1941, Nr. 3 u. 5/6. Berichtigung ebenda S. 486, Nr. 5/6. (Zürich.) Theoretische Behandlung der Wechselwirkung eines schweren Teilchens mit Elektronen, und zwar soll außer der Coulombschen noch eine Wechselwirkung bestehen, wie sie früher von G. Wentzel (s. diese Ber. **18**, 1102, 1922, 1937) und von Gamow und Teller (s. diese Ber. **18**, 1196, 1937) vorgeschlagen worden ist;



die letztere Wechselwirkung entspricht der Wechselwirkung mit Elektronenpaaren und wird dementsprechend durch ein Glied in der Hamilton-Funktion beschrieben, das in den Elektronenwellenfunktionen bilinear ist. Das schwere Teilchen wird in der vorliegenden Arbeit als ruhend angenommen. Wegen der Forderung relativistischer Invarianz muß die Wechselwirkung den Charakter einer  $\delta$ -Funktion haben. Um das Problem aber mathematisch zugänglich zu machen, nimmt der Verf.

an Stelle der  $\delta$ -Funktion eine Funktion  $A$  von der Art: 
$$A(\varrho) = \begin{cases} \frac{3}{4\pi\varrho_0^3} & \text{für } \varrho < \varrho_0 \\ 0 & \text{für } \varrho > \varrho_0 \end{cases}$$

und geht im Ergebnis der Rechnungen zum Limes  $\varrho_0 \rightarrow 0$  über. Von den Wellenfunktionen — die unter Beachtung der Stetigkeitsbedingungen bei  $\varrho = \varrho_0$  und der sonstigen Bedingungen der Endlichkeit und des geeigneten Verhaltens im Unendlichen (ebene Wellen + auslaufende Kugelwellen) zu berechnen sind — ist zu verlangen, daß sie sich im Limes  $\varrho_0 \rightarrow 0$  noch vernünftig verhalten. Für das Wechselwirkungsglied (ohne Coulombsche Wechselwirkung) sind acht relativistisch invariante Ansätze möglich, von denen fünf in der vorliegenden Arbeit untersucht werden; der sechste gibt bei ruhendem schweren Teilchen keine Wechselwirkung der betrachteten Art, die übrigen zwei Typen werden in einer folgenden Arbeit von Fierz (Helv. Phys. Acta 14, 487, 1941) untersucht. Von den fünf geben nur zwei Wellenfunktionen, die für  $\varrho_0 \rightarrow 0$  noch brauchbar sind. Für das Problem der Streuung am schweren Teilchen geben diese zwei Typen keinen Beitrag, es bleibt nur die Coulombsche Streuung übrig. Bechert. (s. diese Ber. 18, 1196, 1937)

**Abraham Pais.** *Projective theory of meson fields and electromagnetic properties of atomic nuclei.* Dissert. Amsterdam, 1941, 76 S. Zuerst wird die projektive Relativitätstheorie in ihren Grundzügen dargestellt, dann der Energie-Impuls-Tensor eines beliebigen Feldes abgeleitet. Der Tensor ist symmetrisch, seine Divergenz verschwindet, was als Erhaltung von Energie, Impuls und Ladung gedeutet wird. Als Beispiel wird der Energie-Impuls-Tensor der Diracschen Wellengleichung des Elektrons berechnet. — Anwendung der Theorie auf Mesonenfelder; die Theorie von Møller und Rosenfeld (s. diese Ber. 21, 1707, 1940) paßt in das Schema der fünfdimensionalen Theorie; es ergibt sich wie bei Møller (s. diese Ber. 22, 1848, 1941) durch die Kovarianzforderung eine Verminderung der Anzahl verfügbarer Konstanten in der Mesonentheorie. Die Wechselwirkung der Mesonen mit dem elektromagnetischen Feld ergibt sich aus dem Formalismus, und die Wechselwirkung mit leichten Teilchen (Elektronen und Neutrinos) kann im Schema untergebracht werden. Der Energie-Impuls-Tensor und die Ausdrücke für Ladungs- und Stromdichte werden abgeleitet. Die Vertauschungsregeln für die Feldgrößen werden übersichtlich geschrieben. Dann spaltet der Verf. aus der Hamilton-Funktion das longitudinale elektromagnetische Feld und das statische Mesonenfeld ab. Hierauf werden die Ausdrücke für das elektrische Dipol- und Quadrupolmoment und für das magnetische Dipolmoment eines Systems von Kernteilchen angeschrieben. — Behandlung des Photozerfalls des Deuterons und der Einfangung von Neutronen durch Protonen nach der Theorie von Møller und Rosenfeld. Die Gesamtwirkungsquerschnitte stimmen für beide Vorgänge mit den vorliegenden Messungen größenordnungsmäßig überein. Vergleich mit den älteren Rechnungen von Bethe und Peierls (s. diese Ber. 16, 882, 1935). Bechert.

**M. Phillips.** *On electronic  $g$  factors for alkali atoms.* Phys. Rev. (2) 60, 100—101, 1941, Nr. 2. (Brooklyn, N. Y., Brooklyn Coll.) Eine theoretische Untersuchung der Frage, ob der  $g$ -Faktor für die Elektronenbewegung eines Alkaliatoms im Grundzustand innerhalb der Genauigkeit der heutigen Bestimmungen des magnetischen



Atommoments von 2 verschieden ist. Antwort: Nein; weder die Anregung von Elektronen des Atomrumpfes noch die Mitbewegung des Kernes noch relativistische Korrekturen sind groß genug, um eine merkliche Abweichung vom Wert 2 zu geben. *Bechert.*

**E. L. Feinberg.** *Ionization of the atom due to  $\beta$ -decay.* Journ. Phys. USSR. 4, 423—438, 1941, Nr. 5. (Moscow, Acad. Sci. USSR., Lebedev Phys. Inst.) Verf. gibt eine sehr eingehende Behandlung der Frage nach der Störung bzw. Neuordnung der äußeren Atomelektronenhülle infolge des  $\beta$ -Zerfalls eines Kernes. Die Berechnungen werden sowohl auf nichtrelativistischer wie allgemeiner auf relativistischer Grundlage durchgeführt. Unter anderem wird gezeigt, daß im allgemeinen durch den  $\beta$ -Zerfall des Kernes eine Ionisation der Elektronenhülle bewirkt wird. *Bomke.*

**D. S. Kothari and B. N. Singh.** *Bose-Einstein statistics and degeneracy.* Proc. Roy. Soc. London (A) 178, 135—152, 1941, Nr. 973. (Delhi, Univ.) Untersuchung der thermodynamischen Eigenschaften eines Bose-Gases; es werden die Fälle der Entartung und der Nichtentartung betrachtet, und zwar für geringe Geschwindigkeiten (nichtrelativistischer Fall) und für hohe Geschwindigkeiten (relativistischer Fall). *Bechert.*

**R. A. Buckingham and S. R. Tibbs.** *A self-consistent field for methane and its applications.* Proc. Roy. Soc. London (A) 178, 119—134, 1941, Nr. 973. (London, Univ. Coll.) Zuerst wird über alle möglichen Lagen der H-Kerne gemittelt, so daß ein kugelsymmetrisches Feld herauskommt, das von den Kernen herrührt. Dann bleibt ein Achtelektronenproblem übrig, das mit den üblichen Methoden der Theorie des self-consistent-field ohne Austausch behandelt wird. Als Ausgangsfunktionen wurden die Ladungsverteilungen benutzt, die Coulson (s. diese Ber. 18, 1209, 1937) für die Bewegung eines Elektrons der Hauptquantenzahl 2 in einem Feld von Tetraedersymmetrie angegeben hat (über alle möglichen Lagen der H-Kerne wird gemittelt). Mit den gefundenen Wellenfunktionen berechnen die Verf. die Ladungsverteilung im  $\text{CH}_4$ -Molekül, seine Energie, seine diamagnetische Suszeptibilität, seine Polarisierbarkeit und die van der Waals-Kräfte zwischen zwei Molekülen. Vergleich mit den Erfahrungswerten zeigt bei der Energie gute Übereinstimmung, bei der Suszeptibilität, der Polarisierbarkeit und der Konstante  $C$  der van der Waalsschen Anziehungsenergie ( $C/r^6$ ) größenordnungsmäßige Übereinstimmung. Dann folgt die Berechnung der Streuung langsamer Elektronen in  $\text{CH}_4$  und der Vergleich mit den Messungen des Gesamtwirkungsquerschnittes für elastischen Stoß in Abhängigkeit von der Elektronengeschwindigkeit, und der Winkelverteilung der gestreuten Elektronen; dieser Vergleich wird auch für  $A$  gemacht, wobei auch hier Rechnungen nach dem Verfahren des self-consistent-field ohne Austausch zugrunde liegen (unveröffentlichte Rechnungen von Buckingham und McDougall 1937). Die Berechnungen des Gesamtwirkungsquerschnittes stimmen für Geschwindigkeiten oberhalb von 10 eV mit der Erfahrung gut überein, unterhalb nicht; dasselbe gilt für die Winkelverteilungen. *Bechert.*

**R. A. Buckingham, J. Hamilton and H. S. W. Massey.** *The low temperature properties of gaseous helium. II.* Proc. Roy. Soc. London (A) 179, 103—122, 1941, Nr. 977. (Belfast, Queens Univ.; London, Univ. Coll.) [S. 394.] *Justi.*

**Samuel Silver and Wave H. Shaffer.** *Vibration-rotation energies of the planar  $\text{XY}_3$  molecular model.* Journ. Chem. Phys. 9, 599—606, 1941, Nr. 8. (Columbus, O., Univ., Mendenhall Lab. Phys.) Theoretische Bestimmung der Rotations-Schwingungs-Energieniveaus eines ebenen Moleküls vom Bau  $\text{XY}_3$  bis zur zweiten Näherung, mit Einschluß von anharmonischen Gliedern 3. und 4. Grades in der potentiellen Energie, mit Einschluß der Coriolis-Wechselwirkung zwischen den entarteten Schwingungen und dem Gesamtdrehimpuls, der Abhängigkeit der Trägheitsmomente



vom Schwingungszustand und der Zentrifugalkraft. Zunächst werden die Normal-schwingungen angegeben, dann die Hamilton-Funktion angeschrieben, eine von van Vleck angegebene Berührungstransformation ausgeführt (s. diese Ber. 11, 1600, 1930; vgl. auch W. H. Shaffer, H. H. Nielsen und L. H. Thomas, diese Ber. 21, 846, 1940), welche die Störungsrechnung außerordentlich vereinfacht, und die Energien zweiter Näherung berechnet. *Bechert.*

**Wave Henry Shaffer.** *Rotation-vibration energies of the pyramidal  $XY_3$  molecular model.* Journ. Chem. Phys. 9, 607—615, 1941, Nr. 8. (Columbus, O., Univ., Mendenhall Lab. Phys.) Berechnung der Rotations-Schwingungs-Niveaus für ein pyramidenförmig gebautes Molekül  $XY_3$  in derselben Näherung und mit derselben Methode, wie dies in der vorhergehenden Arbeit (s. vorstehendes Ref.) für das ebene Molekül  $XY_3$  geschehen war. *Bechert.*

**D. Castelluccio.** *Teoria delle differenze di potenziale di contatto tra conduttori in equilibrio. II. Studio degli equilibri di contatto nei quali entra in gioco solo l'atmosfera elettronica.* Cim. (N. S.) 18, 209—222, 1941, Nr. 5. *Bechert.*

**J. Bardeen.** *Theory of superconductivity.* Phys. Rev. (2) 59, 928, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota.) [S. 443.] *Justi.*

**A. T. Waterman.** *Electron emission from surfaces subject to periodic fluctuations in work function.* Phys. Rev. (2) 59, 943, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) [S. 448.]

**R. Smoluchowski.** *Work function and double layer.* Phys. Rev. (2) 59, 944, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) [S. 449.] *Henneberg.*

**Eugene Guth and Charles J. Mullin.** *Electron emission of metals in electric fields. I. Explanation of the periodic deviations from the Schottky line.* Phys. Rev. (2) 59, 575—584, 1941, Nr. 7. (Notre Dame, Indiana, Univ.) [S. 450.]

**V. F. Weisskopf and L. W. Apker.** *On the theory of the photo-effect in semi-conductors.* Phys. Rev. (2) 60, 170, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) [S. 450.] *Brunke.*

**H. A. Bethe.** *On the theory of secondary emission.* Phys. Rev. (2) 59, 940, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) [S. 451.] *Krautz.*

**H. Margenau and W. G. Pollard.** *The forces between neutral molecules and metallic surfaces.* Phys. Rev. (2) 60, 128—134, 1941, Nr. 2. (New Haven, Conn., Yale Univ.; Knoxville, Tennessee, Univ.) Verff. leiten eine allgemeine Formel über die Wechselwirkung zwischen neutralen Molekülen und einem Metall ab. Auf Grund dieser Formel wird für die Gase He, Ne, A,  $H_2$  und  $N_2$  und für die Metalle Na, Cs, Cu, Ag, Pt, Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Zn, Cd und Hg die Wechselwirkungsenergie für einen Abstand von  $10^{-8}$  cm des Gasmoleküls von der Metalloberfläche berechnet. *O. Fuchs.*

**Jean Piaget.** *Quelques observations sur le développement psychologique de la notion du temps.* C. R. Soc. de phys. Genève 58, 21—24, 1941, Nr. 1; Beilage zu Arch. sc. phys. nat. (5) 23, 1941, März/April. Kurzer Bericht über Versuche an Kindern über die Entwicklung des Zeitsinns. *Bechert.*

**Jean Piaget.** *L'axiomatique des opérations constitutives du temps.* C. R. Soc. de phys. Genève 58, 24—28, 1941, Nr. 1; Beilage zu Arch. sc. phys. nat. (5) 23, 1941, März/April. Nach den Versuchen des Verf. (s. vorstehendes Ref.) ist für den Zeitbegriff wesentlich: Die Reihenfolge von Ereignissen zu erkennen (*B* ist später als *A*) und Zeitspannen „einschachteln“ zu können (die Spannen *AB* und *BC* sind in *AC*



enthalten). Der Übergang vom qualitativen zum messenden Zeitbegriff setzt voraus, daß man zwei Zeitspannen als gleich erkennen lernt, obwohl sie aufeinander folgen (nicht gleichzeitig sind). Bechert.

**Alfred Landé.** *On the universal constants  $h$ ,  $c$  and  $e$ .* Phys. Rev. (2) 59, 475, 1941, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) Die Beziehung zwischen  $e$ ,  $h$  und  $c$  kann abgeleitet werden, wenn man das Geschwindigkeitsverhältnis  $v/c$  in zweierlei Weise definiert. Erstens mit Hilfe der Energie  $\epsilon$  und des Impulses  $p$ , die in der Einsteinschen Gleichung  $\epsilon^2 - (pc)^2 = \epsilon_0^2$  vorkommen, und zweitens mit Hilfe der Zeit  $t$  und des im Laufe dieser Zeit zurückgelegten Weges  $r$ , die in der „Signalgleichung“  $t^2 - (r/c)^2 = t_0^2$  erscheinen.  $\epsilon_0$  wird mit der Bildungsenergie und  $t_0$  mit der Schwingungszeit der zum Bildungsvorgang gehörigen kritischen Wellenlänge identifiziert. Wegen der engen Analogie zwischen den Aufbau-, Vernichtungs- und Streuprozessen muß man  $t_0$  gleich der Zeit setzen, welche ein Lichtsignal braucht, um den universellen Streuquerschnitt  $\sigma$  von Thomson zu durchlaufen. Der Lichtweg  $a = \epsilon t$  wird dann entweder durch die Gleichung  $a^2 = \sigma$  oder durch die Gleichung  $a^2 = 2\sigma$  bestimmt. Die letztere Definition der „Bildungszeit“ ergibt mit einer Quantelung im Einsteinschen Raum und der Signalgleichung den Wert 137,1273 für die Sommerfeldsche Konstante. Eine überzeugende klassische Theorie des Faktors 2 in  $a^2 = 2\sigma$  fehlt noch. Holtmark.

**V. D. Hopper and T. H. Laby.** *The electronic charge.* Proc. Roy. Soc. London (A) 178, 243–272, 1941, Nr. 974. (Melbourne, Univ.) Messung der Elementarladung mit der Öltröpfchenmethode; die elektrische Feldstärke hatte aber, anders als in der sonst üblichen Anordnung, horizontale Richtung. Die Geschwindigkeit der Öltröpfchen wurde photographisch bestimmt; in Zeitabständen von 0,04 sec wurden Aufnahmen von  $6,7 \cdot 10^{-4}$  sec Belichtungsdauer gemacht. Die Ladung wurde aus der scheinbaren Ladung mit der von Millikan angegebenen empirischen Beziehung berechnet; für den Koeffizienten der inneren Reibung der Luft bei 23° C wurde — nach Diskussion der vorliegenden Beobachtungen — angenommen:  $\eta_{23} = (1830,06 \pm 2,5) \cdot 10^{-7}$  CGS. Für  $e$  erhalten die Verf.:  $e = (4,8020 \pm 0,0013) \cdot 10^{-10}$  elektrostatische CGS-Einheiten. Setzt man in die Millikanschen Meßwerte den eben angegebenen Wert von  $\eta_{23}$  ein, so stimmt das Millikansche Ergebnis für  $e$  innerhalb der Fehlergrenzen mit dem Ergebnis der Verf. überein. Bechert.

**Luigi Lombardi.** *La storia del sistemi metrico e l'opera dell'Ufficio internazionale dei Pesi e Misure.* S.-A. Sci. e Tecn. 5, 1941, Nr. 4, 12 S. Dede.

**\*Fritz Albrecht** (unter Mitwirkung von **Paul Brosse**). *Ergebnisse von Dr. Haudes Beobachtungen der Strahlung und des Wärmehaushaltes der Erdoberfläche an den beiden Standlagern bei Ikengung und am Edsen-Gol 1931/32. Report from the scientific expedition to the north-western Provinces of China under leadership of Dr. Sven Hedin. „The Sino-swedish expedition.“ IX. Meteorology 2 (Publikation 14).* 352 S., 80 Abb., 42 Tabellen, 10 Tafeln mit 26 Bildwiedergaben. Stockholm 1941. (Druck von F. A. Brockhaus, Leipzig.) [S. 549.] H. Israël.

*Verbesserungen der Nauener Onogo- und Koinzidenz-Signale, der Koinzidenz-Signale von Bordeaux und Rugby sowie der Kurzwellen-Koinzidenz-Signale von Nauen, Bordeaux und Monte Grande nach Aufzeichnungen der Deutschen Seewarte Hamburg.* Astron. Nachr. 271, 292–293, 1941, Nr. 6. Kühne.

*Verbesserungen der Nauener Onogo- und Koinzidenz-Signale, der Koinzidenz-Signale von Bordeaux und Rugby sowie der Kurzwellen-Koinzidenz-Signale von Nauen, Bordeaux und Monte Grande nach Aufzeichnungen der Deutschen Seewarte Hamburg.* Astron. Nachr. 272, 46, 1941, Nr. 1. Dede.



**Arthur Roberts.** *The interval selector: a device for measuring time distribution of pulses.* Rev. Scient. Instr. **12**, 71—76, 1941, Nr. 2. (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) [S. 413.]  
*Rehbein.*

**F. Hoffmann, H. Korte und H. Willenberg.** *Der Werdegang der neuen Lichteinheit.* Licht **11**, 207—212, 1941, Nr. 11. (Phys.-Techn. Reichsanst.) Nach einem Überblick über die historische Entwicklung der Lichteinheitslampen wird über die Methoden und über den Weg berichtet, der zur Benutzung des schwarzen Körpers als Lichtnormal (Neue Kerze) geführt hat.  
*Dresler.*

**W. Janovsky.** *Vom „Barkhausen-Phon“ zur DIN-Lautstärke.* Hochfrequenztechn. u. Elektroak. **58**, 118—120, 1941, Nr. 5. (Berlin-Siemensstadt, S. & H. AG., Wernerw., Zentrallab.) [S. 479.]  
*Johannesson.*

**Jean-Marie Oudin.** *Sur deux nouvelles formules pascales en fonction du millésime.* C. R. **213**, 397—400, 1941, Nr. 12. Nach der „Thèse de Doctorat“ (Montpellier) des Verf.: „Les secrets des Calendriers à la portée de tous.“ Paris 1940. Mitteilung zweier neuer Osterformeln, welche es ermöglichen, das Osterdatum als Funktion der Elemente  $c$  und  $u$  der Jahreszahl  $m$  ( $m = 100c + u$ ) für jedes beliebige Jahr (gleichgültig ob julianisch oder gregorianisch) durch einfache Kopfrechnung zu ermitteln. — Die Kenntnis der Variablen  $M$  und  $N$  von Gauß ist nicht notwendig. Die Formeln lauten: I. Für den julianischen Kalender:  $P = 22 + s + t$  (März) oder  $P = 31 + s + t - 9$  (April), wobei  $s = [15 - 11(5c + u)_{19}]_{30}$ ;  $t = \left[ 6 - s + c - u - \left( \frac{u}{4} \right) \right]_7$ . II. Für den gregorianischen Kalender:  $P = 22 + s + t$  (März) oder  $P = 31 + s + t - 9$  (April), wobei  $s = \left[ 15 - 11 \cdot (5c + u)_{19} + c - \left( \frac{c}{4} \right) - \left( \frac{c-k}{3} \right) \right]_{30}$ ;  $k = (c - 17)/25$ ;  $t = \left[ 4 - s + c - u - \left( \frac{u}{4} \right) + c - \left( \frac{c}{4} \right) \right]_7$ .  
*Stöckl.*

**R. M. Bowie.** *An ionization gauge circuit.* Rev. Scient. Instr. **11**, 265—267, 1940, Nr. 8. (St. Marys, Penn., Hygrade Sylvania Corp.) Zur Messung niedriger Drucke mit dem Ionisationsmanometer wird eine Verstärkerschaltung beschrieben. *P. Schulz.*

**L. A. Delsasso und E. C. Creutz.** *A simple quick acting vacuum lock.* Rev. Scient. Instr. **12**, 450, 1941, Nr. 9. (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Zur Einführung von Präparaten in das Vakuum wird eine senkrecht zur Achse hohlgebohrte Welle empfohlen. In die Bohrung kommt das Präparat. Die Welle kann über eine Stopfbuchsendichtung, die auch an Vakuum liegt, in das Vakuum herein- geschoben oder aus ihm entfernt werden.  
*Kühne.*

**A. Victor Masket.** *A quantity type rotor for the ultracentrifuge.* Rev. Scient. Instr. **12**, 277—279, 1941, Nr. 5. (Charlottesville, Virginia, Univ., Biochem. Lab.) Es wird die Konstruktion eines neuen Rotors mit festem Winkel zur Drehachse für quantitative Untersuchungen mit der Ultrazentrifuge angegeben. Die Vorteile sollen sein, daß die Kapazität für einen gegebenen Rotordurchmesser größer ist, daß die Röhren bei keiner Geschwindigkeit zerdrückt werden können und daß eine wirkungsvollere Konzentration des Materials in Lösung möglich ist. Einige Diagramme zur Kennzeichnung der unterschiedlichen Sedimentation und Konzentration von Proteinen werden angegeben.  
*Staudé.*

**Francis T. Worrell und S. S. Sidhu.** *The contamination of incandescent molybdenum filaments in a vacuum obtained by an oil diffusion pump.* Phys. Rev. (2) **59**, 944, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pittsburgh.) [S. 495.]  
*Henneberg.*

**B. Thürlemann.** *Methode zur elektrischen Geschwindigkeitsmessung von Flüssigkeiten.* Helv. Phys. Acta **14**, 383—419, 1941, Nr. 5/6. (Freiburg/Schweiz, Univ., Phys.

Inst.) Die Arbeit behandelt die Messung von Strömungsgeschwindigkeiten von leitenden Flüssigkeiten nach der folgenden elektrischen Methode. Die Flüssigkeit bewegt sich senkrecht zu den Kraftlinien in einem konstanten magnetischen Feld. Innerhalb des Feldes wird senkrecht zu der von Feldlinien und Strömungsrichtung gebildeten Ebene eine Gleichspannung induziert, deren Höhe der Strömungsgeschwindigkeit direkt proportional ist. Zu diesem Zweck wird das Induktionsgesetz für flüssige Leiter abgeleitet und weiterhin die Feldverteilung innerhalb des Flüssigkeitsstrahles untersucht. Es ergibt sich auch bei experimenteller Nachprüfung Unabhängigkeit vom Geschwindigkeitsprofil. Die entstehenden Gleichspannungen von der Größenordnung einiger Millivolt werden quasistatisch mit einem selbst kompensierenden Photozellengleichstromverstärker gemessen. Die apparative Ausführung dieses Netzanschlußverstärkers und der Meßelektrode werden genau beschrieben. Am Schluß eine Kontrollmessung mit zwei Flüssigkeiten, die infolge ihrer mechanischen Konstanten in demselben Rohrquerschnitt turbulente und laminare Strömung ergeben.

Kühne.

L. E. MacHattie. *The production of high rotational speed.* Rev. Scient. Instr. 12, 429—435, 1941, Nr. 9. (Charlottesville, Virg., Univ., Rouss Phys. Lab.) Der Aufsatz behandelt die Erzeugung hoher Rotationsgeschwindigkeiten im Vakuum. Die Rotationskörper bestehen aus Stahl und sind im Vakuum reibungsfrei magnetisch aufgehängt. Hierzu bedarf es einer Steuereinrichtung, die den Körper in seiner einmal eingenommenen Lage vertikal schwebend erhält. Die Steuerung erfolgt durch Verstimmung eines Schwingungskreises, wenn sich der Eisenkörper in die Schwingkreisspule hineinbewegt. Der Antrieb erfolgt durch ein Drehfeld, erzeugt durch zwei um  $90^\circ$  verschobene magnetische Felder, die ihre Ströme aus einem Zwillingsverstärker entnehmen, der von einem gemeinsamen Sender gesteuert wird (100 Kilohertz). Zur Umlaufkontrolle dient ein geeichtes Neonröhrenstroboskop, dessen Frequenz von 1700 Hertz bis 150 Kilohertz kontinuierlich verändert werden konnte. Stabförmige Rotoren verfallen nach einiger Zeit in Präzessionsbewegungen, die zu ihrer Zerstörung führen. Durch einen massiven Kupferkörper oberhalb des Rotors werden diese Bewegungen durch Wirbelströme gedämpft. Die verwendeten Körper hatten folgende Dimensionen: Länge mal Durchmesser (mm) bzw. Höchstgeschwindigkeiten (Umdr./sec):  $37 \times 5$ , 15 000;  $11 \times 5$ , 33 000;  $75 \times 3$ , 2300; außerdem einige Kugeln von 5 mm Durchmesser, die etwa 40 000 Umdr./sec erreichten, bevor sie explodierten. Die Bruch- bzw. Biegegrenzen stimmen gut mit den aus der Theorie erwarteten Festigkeiten überein. Die höchsten Beschleunigungen treten am Äquator der 5 mm-Kugel auf, die Werte bis zu  $5,8 \cdot 10^7 g$  erreichten. Die Dämpfung ist außerordentlich gering und beträgt 1 % pro Std.

Kühne.

E. Weise. *Über ein neues Gerät für genaue Temperaturmessung und seine Anwendung in Forschung und Industriebetrieb.* Oberflächentechn. 18, 89, 1941. (Berlin, Inst. Metallkde.) Der Photozellenkompensator kompensiert die EK des Thermoelements durch den Anodenstrom einer Dreielektrodenröhre, der durch eine am Gitter anliegende Photozelle gesteuert wird. Von einem Spiegelgalvanometer, das im Stromkreis des Thermoelements liegt, wird ein Lichtfleck veränderlicher Größe auf die Zelle reflektiert und so der Anodenstrom beeinflusst. Die Empfindlichkeit ist so hoch, daß Edelmetallelemente benutzt werden können und trotzdem der Meßbereich eines angeschlossenen Schreibers, Reglers oder Anzeigegeßräts auf  $50^\circ$  für den Skalenbereich herabgedrückt wird. Eine Vorkompensation gestattet die Einstellung eines beliebigen Meßbereichs zwischen  $20$  und  $1500^\circ$ . Ein zur Durchführung thermischer Analysen entwickeltes Gerät erreichte eine Gesamtgenauigkeit von unter 0,05 %.

\*Eckstein.

Lester Tarnopol. *A thyatron-controlled annealing furnace.* Rev. Scient. Instr. 12, 367—368, 1941, Nr. 7. (Lexington, Kentucky, Univ., Coll. Eng.) [S. 398.]

Justi.



**A. Kuntze und K. Branditz.** *Elektrische Temperaturregelung mit Fallbügelgeräten, die nach der Ausschlagmethode arbeiten.* Elektrot. ZS. **61**, 76—77, 1940, Nr. 4. Die Arbeitsweise eines Fallbügelreglers zur elektrischen Temperaturregelung wird beschrieben, der aus einem Kreuz- oder Drehspulgerät mit Fallbügelabtastung und einer Quecksilberschaltröhre zur Steuerung der Energiezufuhr besteht. Das Neuartige ist, daß der Regler mechanisch oder elektromagnetisch wirksame Verklünnungen des Quecksilberschalters vermeidet. Weiter wird eine Sicherheitsvorrichtung beschrieben, welche die Energiezufuhr zur geregelten Anlage abschaltet, wenn im Meßgerät eine Störung auftritt, durch die der Zeiger in seine Anfangsstellung zurückgeht. Der Anfangsstellung des Zeigers wird die gleiche Wirkung auf den Regelvorgang zugeordnet, die beim Überschreiten der Sollwerteinstellung durch den Meßwerkzeiger ausgelöst wird. *Hohle.*

**Alexander Goetz.** *A new design of a heat exchanger for liquefiers.* Rev. Scient. Instr. **11**, 394—395, 1940, Nr. 11. (Pasadena, Cal., Calif. Inst. Technol., Cryogen. Lab.) [S. 400.] *Justi.*

**A. G. Bogle.** *The effective inductance and resistance of screened coils.* Journ. Inst. Electr. Eng. **87**, 299—316, 1940, Nr. 525. [S. 440.] *Zabransky.*

**A. Braun, G. Busch und P. Scherrer.** *Spannungsabhängige Widerstände.* Helv. Phys. Acta **14**, 140—141, 1941, Nr. 3. (ETH. Zürich.) [S. 443.] *Hohle.*

**L. G. Levey jr. and C. H. Schermerhorn.** *New oscilloscope: an aid to good resistance welding.* Gen. Electr. Rev. **44**, 391—395, 1941, Nr. 7. [S. 462.] *Zabransky.*

**J. L. Candler.** *Developments in surge recording by means of the klydonograph.* Journ. Inst. Electr. Eng. **87**, 597—614, 1940, Nr. 528. Verf. beschreibt einen mechanischen Oszillographen zur Aufzeichnung von Hochspannungskurven bei 50 Hertz für den Feldgebrauch. Nach einer historischen Einleitung werden zusammenfassend die Fortschritte in der Entwicklung seit dem Jahre 1937 des mit „Klydonograph“ bezeichneten Oszillographen beschrieben. Abbildungen und ausführliche Skizzen geben einen klaren Überblick über Aufbau und Wirkungsweise des Geräts. Die Spannung wird dem Klydonographen über einen kapazitiven Spannungsteiler zugeführt und ihre Kurvenform kann vermittels Aufzeichnung auf einen Film über Zeiträume von etwa 7 Wochen fortlaufend registriert werden. Der 35 mm breite Filmstreifen hat eine Geschwindigkeit von 1 Zoll in der Stunde. Eine besondere Vorkehrung gestattet, den Film nach besonderen Ereignissen oder Störungen jeder Zeit zu unterbrechen und abzuschneiden, sowie Zeitmarken, die bei fortlaufender Registrierung alle 8 Tage selbsttätig vorgenommen werden, zu machen. Die Eichung mit 50 Hertz wird beschrieben und Angaben über die Meßgenauigkeit unter verschiedenen Versuchsbedingungen gemacht. Auftretende Betriebsstörungen und Fehler bei der Benutzung der Apparatur werden erörtert. Beispiele für verschiedene Anwendungsmöglichkeiten zeigen die Brauchbarkeit des Klydonographen. *Roeschen.*

**E. S. Barr.** *An adjustable infra-red absorption cell for liquids.* Rev. Scient. Instr. **2**, 396—397, 1941, Nr. 8. (New Orleans, Louis., Tulane Univ., Dep. Phys.) Es wird eine verstellbare Absorptionsküvette für Schichtdicken von 1 bis 200  $\mu$ , wie sie für Ultrarotmessungen häufig gebraucht werden, beschrieben. Die Küvette besteht aus zwei Fenstern, deren Abstand durch Verschieben eines Keiles mittels einer Schraube verändert und genau abgelesen werden kann. Wegen der Kapillaritätskräfte werden die Meßflüssigkeiten auch ohne Seitenwände zwischen den beiden Fenstern festgehalten. Allerdings eignet sich die Küvette nicht für leichtflüchtige Flüssigkeiten. Der Vorteil besteht hauptsächlich darin, daß z. B. bei Reihenmessungen die Veränderung der Schichtdicken rasch und ohne Wegnehmen der Küvette erfolgen kann. Eichung, Füllung und Reinigung der Küvette werden beschrieben. *Kortüm-Seiler.*

**H. Tischner.** *Die Darstellung von Regelvorgängen.* Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 58, 145—148, 1941, Nr. 5. (AEG., Zentrallab. Fernmeldew.) Die Beschreibung der Vorgänge in einem indirekten Regelkreis kann von einer Integralgleichung oder Differentialgleichung ausgehen. Letztere kommt in Anwendung, wenn die Schaltelemente eines Regelkreises gegeben sind, erstere, wenn der zeitliche Ablauf der im Regelkreis vorhandenen Vierpole bekannt ist. Das Gemeinsame der beiden Darstellungen ergibt sich durch die Laplace-Transformation der Gleichungen. Im Unterbereich der Transformation entsteht eine algebraische Gleichung. Auf diese werden die Stabilitätskriterien nach Hurwitz angewendet, um festzustellen, ob die Schaltung stabil oder labil ist. Das Beispiel der Regulierung von Kraftwerksanlagen erläutert die praktische Brauchbarkeit der Methode. (Parallel zur Arbeit von E. Grünwald, s. diese Ber. 22, 2521, 1941, erschienen.) *Winckler*

*Dissolved oxygen recorder.* Rev. Scient Instr. 12, 161, 1941, Nr. 3. (New York, N. Y. Cambridge Instr. Co., Grand Centr. Term.) [S. 404.] *Zeise*

**Wilhelm Geyger.** *Magnetische Verstärker für die Meß- und Regeltechnik.* Elektrot. ZS. 62, 849—853, 891—898, 1941, Nr. 42/43, 44/45. (Berlin.) [S. 459.]

**W. Venzke.** *Fernbedienungseinrichtungen in Starkstromanlagen.* Elektr. ZS. 62, 899—904, 1941, Nr. 44/45. (Berlin.) [S. 460.] *Hohle*

**Karl Wolf und Hans Rumpf.** *Sichtwirkung einer ebenen spiralförmigen Luftströmung.* Verfahrenstechn. (Beih. z. ZS. Ver. Dtsch. Ing.) 1941, S. 29—38, Nr. 2. (Ludwigshafen/Rh.)

**Karl Wolf und Hans Rumpf.** *Über die Sichtwirkung einer ebenen spiralförmigen Luftströmung.* ZS. Ver. Dtsch. Ing. 85, 601—604, 1941, Nr. 27. (Ludwigshafen a. Rh.) Bei diesem Sichtverfahren wird das zu untersuchende pulverige Gemenge so in einen Sichter geblasen, daß es infolge der auf es wirkenden Zentrifugal- und Reibungskräfte spiralförmige Bahnen beschreibt. Teilchen unterschiedlicher Größe werden an verschiedenen Stellen dieser Bahn abgesetzt, die leichten außen und die schweren weiter nach innen. Durch Variation der mechanischen Anfangsbedingungen, wie Leitschaukelstellung und Windgeschwindigkeit, kann die abzutrennende Korngröße in weiten Grenzen variiert werden. Das Gemisch wird jedesmal in zwei Fraktionen unterteilt. Die theoretischen Unterlagen zu diesem Verfahren werden abgeleitet und praktische Fraktionsergebnisse in Mikrophotographien gezeigt. *Kühne*

**Emil Kirschbaum.** *Rektifizierungswirkung und Druckverlust in Füllkörpersäulen.* Verfahrenstechn. (Beih. z. ZS. Ver. Dtsch. Ing.) 1941, S. 53—58, Nr. 3. (Karlsruhe.) Um die Vorausberechnung von Füllkörpersäulen (Schichthöhen) zur Trennung von Flüssigkeitsgemischen durchzuführen, wird die „vergleichsmäßige theoretische Bodenzahl“ eingeführt. Sie ist eine rein empirische Größe. Es werden Versuche mit verschieden geformten Füllkörpern an 10 %igem Alkohol beschrieben. Mit zunehmender Füllkörpergröße nimmt bei gleicher Schichthöhe die Wirkung und damit die vergleichsmäßige theoretische Bodenzahl ab, während die günstigste Dampfgeschwindigkeit und damit die Belastbarkeit zunehmen. Die günstigste Dampfgeschwindigkeit ist dadurch gekennzeichnet, daß sich bei ihr je Meter Schichthöhe ein Druckverlust im Dampf von 55 mm WS ergibt. Das heißt, daß die Füllkörpersäule mit derjenigen Zusammensetzung am stärksten belastbar ist, bei der die Dampfichte am kleinsten wird. Ferner zeigt sich, daß der größtmögliche Schaumfähigkeit die beste Trennwirkung entspricht. *Tollert*

**F. Röcke.** *Einfluß der Strömungslenkung und der Flüssigkeitsabscheidung aus Kolonnenböden.* Verfahrenstechn. (Beih. z. ZS. Ver. Dtsch. Ing.) 1941, S. 70—74, Nr. 3. (Bitterfeld.) Die Trennfähigkeit einer Kolonne läßt sich bei gleichsinniger



Flüssigkeitsführung durch eine weitgehende Anpassung der Strömung an die theoretischen Bedingungen mit Hilfe von Leitflächen wesentlich verbessern. Damit werden die Kolonnenabmessungen verkleinert. Durch die Erhöhung der Dampfgeschwindigkeit mit Hilfe der Flüssigkeitsabscheider wird die Belastungsmöglichkeit gesteigert und gleichzeitig der Austausch zwischen Dampf und Flüssigkeit verbessert. Die Vereinigung beider Maßnahmen führt zu erheblichen verkleinerten Abmessungen und einer Verbilligung der Anlagen, die auch bei der keramischen Bauart zu brauchbaren Lösungen führt. *Tollert.*

## 2. Mechanik

**H. Hecht.** *Schaltschema und elektro-mechanische Analogie.* ZS. f. techn. Phys. **22**, 112—117, 1941, Nr. 5. (Kiel.) Der Aufsatz stellt eine Art Antwort des Verf. auf die Besprechungen seines Buches „Schaltchemata und Differentialgleichungen elektrischer und mechanischer Schwingungsgebilde (Joh. A. Barth, Leipzig 1939)“ dar. Es gibt verschiedene Zuordnungsmöglichkeiten elektrischer und mechanischer Größen zueinander bei der Aufstellung eines elektro-mechanischen Analogieschemas; es gibt jedoch keine allgemein gültige Analogie, die das gesamte Gebiet der elektrischen und das gesamte Gebiet der mechanischen Erscheinungen überdeckt. Als elektro-mechanische Analogie für die Vorgänge in den Energieträgern ordnete man bisher die Größen: Spannung—Kraft, Stromstärke—Geschwindigkeit, Selbstinduktion—Masse, Kapazität—Elastizität, elektr. Widerstand—mechan. Widerstand einander zu. Will man hingegen einer Analogie zwischen den elektrischen und mechanischen Schaltungsarten aufstellen, so muß man die Zuordnungen treffen: Spannung—Geschwindigkeit, Stromstärke—Kraft, Kapazität—Masse, Selbstinduktion—Elastizität, elektr. Widerstand—reziproker mechan. Widerstand. *Johannesson.*

**Pierre Sémirot.** *Chocs imaginaires dans le problème des trois corps.* C. R. **212**, 974—977, 1941, Nr. 23. *Bechert.*

**Frederick Seitz und T. A. Read.** *Theory of the plastic properties of solids. I.* Journ. appl. Phys. **12**, 100—118, 1941, Nr. 2. (Philadelphia, Penn., Univ., Randal Morgan Lab.; East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Die Arbeit ist eine ausführliche Zusammenstellung der experimentellen Ergebnisse und der sich daran anschließenden Theorien der plastischen Verformung fester Stoffe. Auf die möglichen Arten der plastischen Verformung wird eingegangen. An Einkristallen wird unter Berücksichtigung von Gitterstörungen zunächst das Gleiten behandelt, und die hierfür aufgestellten verschiedenen Theorien sowie die Rolle der inneren Reibung erörtert. *Staupe.*

**Frederick Seitz und T. A. Read.** *Theory of the plastic properties of solids. II.* Journ. appl. Phys. **12**, 170—186, 1941, Nr. 3. (Philadelphia/Penn., Univ., Randal Morgan Lab. Phys.; East Pittsburgh/Penn., Westinghouse Res. Lab.) Im zweiten Teil (s. vorstehendes Referat) wird die Kaltärtung, die dabei auftretenden Energieänderungen, das Wiedererweichen, der Einfluß von Unreinigkeiten auf die Härtung, die Härtung durch Ausfällen eines Fremdmetalls, das mehrfache Gleiten und der Asterismus behandelt. *Staupe.*

**D. I. Scherman.** *Sur un problème de la théorie de l'élasticité.* C. R. Moskau (N.S.) **27**, 907—910, 1940, Nr. 9. (Moscou, Acad. Sci. URSS, Inst. Seismol.) Beschreibung der Lösung eines ebenen Problems der Elastizitätstheorie: ein Körper besteht aus verschiedenen einfach zusammenhängenden Bereichen, die alle mit einem bestimmten mehrfach zusammenhängenden Bereich des Körpers Berührung haben; es wirken äußere Kräfte; gefragt ist nach den Verschiebungen. *Bechert.*

**D. I. Scherman.** *Sur la solution du premier problème fondamental de la théorie de l'élasticité plane statique.* C. R. Moskau (N. S.) 27, 911—913, 1940, Nr. 9. (Acad. Sci. URSS., Inst. Seismol.) Lösung eines ebenen Problems der Elastizitätstheorie: in einem mehrfach zusammenhängenden Bereich soll Deformation und Spannungsverteilung berechnet werden, wenn die Verschiebungen auf der Begrenzung gegeben sind. Bechert.

**A. I. Beguiachvili.** *Solution du problème de la pression d'un système de profils rigides sur la frontière rectiligne d'un demiplan élastique.* C. R. Moskau (N. S.) 27, 914—916, 1940, Nr. 9. (Batoumi, Inst. Péd.) Lösung der folgenden Aufgabe der Elastizitätslehre: Auf der elastischen Halbebene  $y \leq 0$  stehen längs der  $x$ -Achse starre Körper, die starr miteinander verbunden sind, sich nur längs der  $y$ -Achse bewegen können, und durch eine gegebene äußere Kraft auf die Halbebene gedrückt werden. Reibung soll nicht vorhanden sein. Gefragt ist nach der Spannungsverteilung in der Halbebene. Bechert.

**Piero Locatelli.** *Energie potenziali termodinamiche nell'equilibrio di continui quasi-elastici.* Rend. Roma (7) 1, 507—513, 1940, Nr. 10. Es wird eine Verallgemeinerung der Sätze von Menabrea und von Castigliano für quasielastische Medien gegeben, d. h. für Medien, in denen eine Beziehung zwischen Deformation und wirkender Kraft besteht, die nur durch die Bedingung eingeschränkt ist, daß es eine innere Energie der Deformation gibt, die nur vom augenblicklichen Zustand des Systems abhängt. Es wird bewiesen, daß es im thermischen Gleichgewicht eine Funktion  $F$  gibt, deren Variation verschwindet, wenn zum Vergleich nur Zustände zugelassen werden, bei denen die äußeren Kräfte die gleichen sind, die Variationen entweder adiabatisch oder isotherm, außerdem reversibel und verträglich mit den Bedingungen des Systems sind. Die partielle Ableitung der Funktion  $F$  nach den (verallgemeinerten) Kraftkomponenten gibt bis aufs Vorzeichen die zugehörige Verschiebung. Bechert.

**Carlo Tolotti.** *Applicazione di un nuovo metodo di M. Picone all'integrazione delle equazioni dell'elasticità in un parallelepipedo rettangolo.* Rend. Roma (7) 1, 514—524, 1940, Nr. 10. (Calcolo, Ist. Naz.) Integration der Gleichungen des elastischen Gleichgewichtes für ein rechtwinkliges Rechteck, auf dessen Deckflächen gegebene Kräfte wirken und auf dessen Seitenflächen entweder die Verschiebungen oder die Kräfte vorgegeben sind. Das von Picone angegebene Verfahren besteht darin, an Stelle der Verschiebungen und Spannungen ihre Fourierschen Transformaten einzuführen, die definiert sind durch:

$$u^*(\xi, \eta, z) = \int_{-a}^a \int_{-b}^b u(x, y, z) e^{-i(\xi x + \eta y)} dx dy;$$

$x = \pm a$ ,  $y = \pm b$  sind die Grenzflächen des Rechtecks,  $u$  steht für eine Verschiebung oder Spannung. Bechert.

**Franz Bollenrath, Eugen Osswald, Hermann Möller und Helmut Neerfeld.** *Der Unterschied zwischen mechanisch und röntgenographisch ermittelten Elastizitätskonstanten.* Arch. f. Eisenhüttenw. 15, 183—194, 1941, Nr. 4. (Berlin-Adlershof, Dtsch. Versuchsanst. Luftfahrt e. V., Inst. Werkstoff-Forsch.; Düsseldorf, Kaiser Wilhelm-Inst. Eisenforsch.) Die mechanisch und röntgenographisch ermittelten Elastizitätskonstanten sind vielfach nicht übereinstimmend gefunden worden. Um die hierfür maßgebende Ursache festzustellen, sind zwischen den Verff. (teils Angehörige des K. W.-I., Düsseldorf, teils Angehörige der D. V. L., Berlin-Adlershof) in allen Einzelheiten übereinstimmende röntgenographische Spannungsmeßversuche verabredet und durchgeführt worden. Die Auswertung fand am jeweiligen Prüfort



statt Es wurde gute Übereinstimmung der Meßergebnisse erzielt, insbesondere der Größe  $\nu/E_{\text{rönt}}$ . Diese Konstante wurde zu  $(1,59 \pm 0,02) \cdot 10^{-5} \text{ mm}^2/\text{kg}$  ermittelt. Aus mechanischen Feindehnungsmessungen des K. W.-I. ergab sich  $\nu/E_{\text{mech}} = (1,385 \pm 0,010) \cdot 10^{-5} \text{ mm}^2/\text{kg}$ . Es steht somit einwandfrei fest, daß röntgenographisch und mechanisch gemessene Elastizitätskonstanten verschieden ausfallen können. Auch für die Konstante  $(\nu + 1)/E$  wurde zwischen röntgenographisch und mechanisch gemessenem Wert ein Unterschied von 10 % gefunden, entgegen bisherigen Erfahrungen, jedoch versuchsmäßig noch nicht gesichert. Als Erklärung der Unterschiede wird ein Einfluß der elastischen Anisotropie der Kristallite im Haufwerk angenommen. Weitere Versuche sind noch im Gange. Widemann.

**H. B. Huntington.** *Dislocations in NaCl.* Phys. Rev. (2) 59, 942—943, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Kurze Mitteilung (18 Zeilen) über die Möglichkeit auf Grund der von Taylor (s. diese Ber. 15, 1774, 1934) entwickelten Anschauungen für NaCl die Schubspannung zu berechnen. Der berechnete Wert ist um den Faktor 2,5 geringer als der experimentell bestimmte. Laves.

**S. L. Smith und W. A. Wood.** *A stress-strain curve for the atomic lattice of iron.* Proc. Roy. Soc. London (A) 178, 93—106, 1941, Nr. 972. (Teddington, Midd., Nat. Phys. Lab.) [S. 488.] G. E. R. Schulze.

**Alex Müller.** *Further investigations of solid n-paraffins. (Repulsion potential and compressibility.)* Proc. Roy. Soc. London (A) 178, 227—241, 1941, Nr. 973. Es wurden Versuche über die Kompressibilität fester n-Paraffine ausgeführt, wobei die vom Druck bewirkten Gitter-Deformationen mit Hilfe von Röntgenstrahlen festgestellt wurden; die angewendeten Drucke lagen zwischen 700 und 1500 Atm. Es wird gefunden, daß die linearen Kompressibilitäten in einer Ebene senkrecht zu den Kettenachsen in der Größenordnung von  $3 \text{ bis } 12 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^2/\text{dyn}$  liegen. Dagegen ist die Kompressibilität in der Richtung der Kette mit  $3 \cdot 10^{-13}$  geringer. Zahlenmäßige Abschätzungen zeigen, daß die abstoßenden Kräfte zwischen den Paraffinketten ihren Ursprung wesentlich in den Wasserstoffschalen haben, die die Kohlenstoffkette umgeben. Die Kräfte sind von derselben Größenordnung wie die zwischen Heliumatomen. Justi.

**M. J. Druyvesteyn und J. L. Meyering.** *Elastical constants in the system Cu—Zn.* Physica 8, 1059—1074, 1941, Nr. 9. (Eindhoven/Holland, N. V. Philips' Gloeilampenfabr., Natuurk. Lab.) Mit Hilfe einer Anordnung zur Bestimmung der Frequenz freier Longitudinal- und Torsionsschwingungen  $N_l$  bzw.  $N_t$  wird bei Benutzung der Beziehung zwischen Elastizitätsmodul  $E$  bzw. Torsionsmodul  $T$  und der Frequenz  $N$  
$$E = \varrho \left( \frac{2}{n} N_l l \right)^2 \text{ bzw. } T = \varrho \left( \frac{2}{n} N_t l \right)^2$$
 ( $\varrho$  = Dichte;  $n = 1, 2, 3 \dots$ ,  $l$  = Stablänge des zylindrischen Stabes) die elastischen Konstanten einer Reihe von Cu-Zn-Legierungen bestimmt. Die Ergebnisse anderer Autoren können qualitativ bestätigt werden, indem die Moduln mit wachsendem Zn-Gehalt im Homogenitätsgebiet der  $\beta$ -Phase ein Minimum, im  $\gamma$ -Gebiet dagegen ein Maximum bilden. Die Kompressibilität steigt dagegen kontinuierlich. Besondere experimentelle Schwierigkeiten verursachte die elastische Anisotropie (hervorgehoben durch Textur) der  $\beta$ -Phase. Aus den elastischen Konstanten werden die charakteristischen Temperaturen  $\Theta$  der Legierungen abgeleitet. Wallbaum.

**H. Hermann.** *Das Eindringen einer Walze in eine ebene Unterlage.* Phys. ZS. 42, 337—340, 1941, Nr. 19/20. (Tübingen.) Paraffinklötze wurden durch Walzen verschiedenen Durchmessers gespalten, die Rißbildung beobachtet, die je cm Walzenlänge und Walzendurchmesser erforderliche Kraft gemessen und mit den von Hertz und Föppl aufgestellten Formeln verglichen. Der Anhang enthält eine

Herleitung, die den Übergang von zwei gekreuzten Zylindern ungleicher Krümmung auf Zylinder und Ebene benutzt, um eine beim weiteren Übergang auf zwei Ebenen sonst auftretende Schwierigkeit zu umgehen. *Leon.*

**R. Fürth.** *A thermodynamical theory of the tensile strength of isotropic bodies.* Proc. Roy. Soc. London (A) **177**, 217—227, 1941, Nr. 969. (Edinburgh.) [S. 433.] *Justi.*

**J. Terminasov.** *X-ray studies of the plastic deformation of crystals. III.* Journ. techn. Phys. (russ.) **9**, 1740—1744, 1939, Nr. 19. [Orig. russ.] [S. 437.] *Trey.*

**S. I. Gubkin und W. I. Kutaitzew.** *Zur Theorie der Relaxation von Metallen.* Ann. Sec. Anal. phys. chim. (russ.) **13**, 257—263, 1940. [Orig. russ.] [S. 436.] *\*Derjugin.*

**T. A. Lebedew.** *Über den Ionenzustand des Austenits.* Metallurgist (russ.) **15**, 61—63, 1940, Nr. 11/12. (Leningrad, Werkzeugmaschineninst.) [Orig. russ.] [S. 491.] *\*Hochstein.*

**S. Kyropoulos.** *Diffusion in alloys and mechanical strength.* Phys. Rev. (2) **60**, 161, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) [S. 493.] *Wallbaum.*

**Floyd R. Banks und Park H. Miller jr.** *The measurement of self-diffusion in zinc single crystals.* Phys. Rev. (2) **59**, 943, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Morgan State Coll.; Univ. Pennsylvania.) Radioaktives  $Zn^{65}$  wurde elektroplattiert auf planparallele Endflächen reiner Zinkkristalle (1 cm Durchmesser, 2 cm lang) verschiedener Orientierung. Der Diffusionskoeffizient  $D$  ( $D = A e^{-Q/RT}$ ) wurde bestimmt wie von Bank (s. diese Ber. **22**, 1542, 1941) angegeben. Beziehen sich  $D_1$ ,  $A_1$ ,  $Q_1$  auf die Richtung parallel zur  $c$ -Achse,  $D_2$ ,  $A_2$ ,  $Q_2$  senkrecht zur  $c$ -Achse, so wurde  $Q_2$  zu 28,600 cal pro Mol bestimmt ( $Q_1 = 19,600$  cal pro Mol).  $A_2$  ist ungefähr 1000 mal größer als  $A_1$ . *Laves.*

**G. Pokrovskij.** *Combined compression and shear.* Journ. techn. Phys. (russ.) **9**, 1510—1514, 1939, Nr. 16. [Orig. russ.] Es wird bestätigt, daß Druck- und Schubdeformationen bei Böden, insbesondere Sandböden einander beeinflussen. Bei Schubbeanspruchung verändert sich auch das Volumen der Masse. Es entsteht bei einer Schubkomponente  $\varphi_{xz}$  die zusätzliche Druckkomponente in der Richtung der  $z$ -Achse:  $\varepsilon_z = D_1 \varphi_{xz} - D_2 \varphi_{xz}^2$  in Übereinstimmung mit Versuchen. *Trey.*

**H. Kahl, J. Mauz und F. Neumann.** *Beitrag zum Setzungsverhalten trockener Sande und Gemische bei Wasserzugabe.* Bautechn. **19**, 349—352, 1941. (Berlin, Dtsch. Forsch.-Ges. Bodenmech.) [S. 556.] *\*Platzmann.*

**V. Walfrid Ekman.** *Trägheitsschwingungen und Trägheitsperiode im Meere.* Ann. d. Hydrogr. **69**, 238—249, 1941, Nr. 8. (Schweden.) [S. 528.] *Neumann.*

**Karl Bechert.** *Ebene Wellen in idealen Gasen mit Reibung und Wärmeleitung.* Ann. d. Phys. (5) **40**, 207—248, 1941, Nr. 3. (Gießen, Inst. theoret. Phys.) Untersuchung spezieller ebener Wellenvorgänge in idealen Gasen, die Reibung und Wärmeleitung zeigen. Es wird eine größere Zahl strenger Lösungen der Bewegungsgleichungen angegeben und auf physikalisches Verhalten untersucht, welche verfügbare Konstanten, mitunter willkürliche Funktionen (bis zu zwei) enthalten. — Als Veränder-

liche werden  $m = \int_{x_0}^x \varrho \, dx$  ( $\varrho$  ist die Dichte) und die Zeit  $t$  verwendet. Durch ein

Eliminationsverfahren gewinnt man aus den drei „Bewegungsgleichungen“ (Massenerhaltung, Impulssatz, Energiesatz) eine nichtlineare partielle Differentialgleichung fünfter Ordnung für eine Funktion  $K(m, t)$ , aus der alle physikalischen Größen: Strömungsgeschwindigkeit  $u$ , Druck  $p$ , spezifisches Volumen  $v = 1/\varrho$ , Temperatur  $T$ , und  $x$  durch Differentiation als Funktionen von  $m, t$  gewonnen werden können. Es



werden zwei Substitutionseigenschaften angegeben, die allen Lösungen gemeinsam sind. Man kann das Problem aber auch statt auf die genannte Differentialgleichung für  $K$  auf zwei gekoppelte Differentialgleichungen für  $v$  und die Größe  $P = p - \mu v/r$  zurückführen ( $\mu$  = Reibungskoeffizient des Gases). — Untersuchung der willkürlich vorgebbaren Größen des Problems an Hand einer Taylor-entwicklung. — Die Bewegungsgleichungen erlauben eine einfache Ähnlichkeitstransformation, aus der sich nach einer früher entwickelten Methode (s. diese Ber. 22, 1853, 1941) eine Reihe von Integralen mit verfügbaren Konstanten gewinnen lassen. Physikalische Fragestellungen führen auf weitere Integrale, z. B. die Frage nach den Lösungen, bei denen die Temperatur überall und immer konstant bleibt. Auf diese Frage wird die allgemeine Antwort gegeben. Daß sich noch vielerlei ähnliche Fragen stellen und die zugehörigen Integrale finden lassen, wird in der Arbeit erwähnt. — Dann folgt die Untersuchung der in den vorhergehenden Absätzen gefundenen Integrale auf physikalisches Verhalten, Existenz von Stoßwellen, adiabatischen Zusammenhang zwischen Druck und Dichte, der sich übrigens, wenn er gilt, in der allgemeinen Form  $p v^k = f(m)$  ergibt. Die Integrale werden dabei von  $m, t$  auf die Veränderlichen  $x, t$  umgerechnet. Hinweis auf das früher untersuchte abweichende Verhalten der Lösungen, bei denen Reibung und Wärmeleitung schon in den Differentialgleichungen vernachlässigt sind (s. diese Ber. 21, 1615, 1940). — Bei den stationären Zuständen werden unterschieden, 1. solche, bei denen der physikalische Zustand der einzelnen Gasschichten zeitlich unveränderlich bleibt (eine Gasschicht ist definiert als Gebiet, das durch Ebenen senkrecht zur Wanderungsrichtung der ebenen Wellen begrenzt ist, und in dem ständig die gleiche Masse bleibt), 2. solche, bei denen der physikalische Zustand an einer festen Raumstelle zeitlich unveränderlich bleibt. Für den ersten Fall läßt sich die allgemeine Lösung angeben, im zweiten Fall kann das Problem auf die Integration einer gewöhnlichen nichtlinearen Differentialgleichung erster Ordnung zurückgeführt werden; Integration dieser Gleichung für spezielle Fälle. — Untersuchung von Vorgängen, auf deren Ablauf die Reibung, obwohl vorhanden, keinen Einfluß hat; die allgemeine Lösung wird für diesen Fall angegeben. Besprechung derselben Frage für die Wärmeleitung. Allgemeine Lösung für den Fall, daß Reibung und Wärmeleitung, obwohl vorhanden, keinen Einfluß haben. — Untersuchung von Bewegungen, bei denen die Wärmeleitung vernachlässigt werden kann. — Physikalische Eigenschaften der gefundenen Lösungen; insbesondere wird eine Lösung, die zwei willkürliche Funktionen enthält, sehr ausführlich besprochen. Man kann mit ihr das Wandern von Stoßwellen beschreiben, bei denen nur die Reibung eine wesentliche Rolle spielt; auch das Verhalten solcher Wellen vor einer festen Wand läßt sich behandeln. — Es gibt unter den gefundenen Lösungen auch solche, bei denen trotz vorhandener Reibung die Wellenform unverzerrt wandert. — Bei den bisher in der Arbeit betrachteten Lösungen wurde mindestens ein Glied der Bewegungsgleichungen identisch Null; im letzten Absatz werden Lösungen mit verfügbaren Konstanten angegeben, für welche alle Glieder der Bewegungsgleichungen von Null verschieden sind.

Bécheret.

Erwin J. Saxl. *Visualizing airflow*. Phys. Rev. (2) 60, 171, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Providence, Rhode Isl.) Verf. gibt an, daß er ein neues Verfahren entwickelt hat, um Machsche Wellen sichtbar zu machen; das Verfahren selbst wird nicht näher beschrieben.

Küchemann.

S. Strelkov. *Experimental study of the vibration of a spheric pendulum in an air flow*. Journ. techn. Phys. (russ.) 9, 1763—1766, 1939, Nr. 19. [Orig. russ.] In der bekannten Formel für den Stirnwiderstand einer Kugel verändert sich die Konstante in einem durch die jeweilige Reynoldssche Zahl bestimmten Geschwin-

digkeitsgebiet (Prandtl, 1914) so stark, daß der Widerstand der Kugel in diesem Gebiet mit wachsender Geschwindigkeit sogar abnehmen kann. Verf. erwartet daher, daß eine mit Wasser gefüllte Kugel von 16 cm Durchmesser in Längsschwingungen geraten müsse, wenn die Geschwindigkeit des Luftstromes dieses Gebiet bei  $v = 23 \text{ m/sec}$  und  $R = 2,5 \cdot 10^5$  erreicht. Statt dessen beobachtet er Querschwingungen, deren Periode mit der Eigenperiode des Pendels (die Kugel ist an einem Stahldraht aufgehängt) übereinstimmen. Als Ursache weist der Verf. auf die Bildung einer unsymmetrischen Wirbelstraße hin, worüber von Ahlborn (s. diese Ber. 13, 14, 1932) Beobachtungen vorliegen. Trey.

**J. Ackeret, M. Ras und W. Pfenninger.** *Verhinderung des Turbulentwerdens einer Grenzschicht durch Absaugung.* Naturwissensch. 29, 622—623, 1941, Nr. 41. (Zürich, E. T. H., Inst. Aerodyn.)

**M. Ras und J. Ackeret.** *Über Verhinderung der Grenzschicht-Turbulenz durch Absaugung.* Helv. Phys. Acta 14, 323, 1941, Nr. 5/6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Zürich, E. T. H.) In einem Kanal, dessen eine Wand einem Druckanstieg von 53 % des Staudruckes ausgesetzt war, wurden in engen Abständen Absaugeschlitze quer zur Strömungsrichtung angebracht. Es zeigte sich, daß man die laminare Grenzschicht auch durch den Druckanstieg laminar halten kann, wenn die Absaugemenge mindestens gleich der Verdrängungsdicke der Grenzschicht unmittelbar vor dem Druckanstieg ist. Ohne Absaugung war schon nach einem Druckanstieg zwischen 10 und 15 % ein Turbulentwerden der Grenzschicht zu beobachten. Küchemann.

**Umberto Puppini.** *Note sulla definizione del coefficiente di viscosità.* Mem. Accad. Sci. Bologna (9) 3, 11—15, 1935/36. Bechert.

**R. A. Buckingham, J. Hamilton and H. S. W. Massey.** *The low-temperature properties of gaseous helium. II.* Proc. Roy. Soc. London (A) 179, 103—122, 1941, Nr. 977. (Belfast, Queens Univ.; London, Univ. Coll.) [S. 394.] Justi.

**G. Rossi und M. Ragno.** *Lösungen von Natriumoleat.* Atti Accad. Catania (6) 4, Mem. XIV, 8 S., 1939/40. (Messina, Univ., Ist. Chim. Farmaceut.) Nach Einstein gilt bekanntlich für die Viskosität von dispersen Lösungen das Gesetz  $\eta = \eta_0 (1 + 2,5 v)$ , wo  $\eta$  und  $\eta_0$  die Viskosität der Lösung bzw. des Lösungsmittels und  $v$  das Volumen der dispergierten Substanz in der Volumeneinheit der Lösung bedeuten. Nach der von Duclaux und Nodzu abgeänderten Formel von Arrhenius ist  $\log \eta/\eta_0 = KC$ , wo  $K$  eine Konstante und  $C$  die molare Konzentration bedeutet. Verff. maßen die Viskosität einer 3,5 %igen wässrigen Lösung von Natriumoleat sowie von wässrigen alkoholischen Lösungen verschiedener Alkoholkonzentrationen zwischen 23,25 und 95,0 Vol.-%. Berechnet man aus den gefundenen Werten  $v$  und  $K$  und trägt sie graphisch gegen die Alkoholkonzentration der Lösung auf, so ergibt sich, daß die Kurven durch ein ausgesprochenes Minimum gehen, das bei einer Alkoholkonzentration von 71,25 Vol.-% liegt. Aus den Versuchen ergibt sich, daß das Na-Oleat von einer Schicht des Lösungsmittels umgeben ist, die im Falle der rein wässrigen Lösung aus Wasser besteht. Aus der Abnahme von  $v$  bzw.  $K$  mit zunehmendem Alkoholgehalt folgt, daß durch den Alkohol die Menge des an den Natriumoleateilchen adsorbierten Wassers vermindert wird. Bei dem Minimum wird weder Alkohol noch Wasser adsorbiert. Bei höheren Alkoholkonzentrationen tritt Adsorption von Alkohol ein. \*Gottfried.

**Silvio Bezzi und Carlo Marangoni.** *Viscosität und Konstitution.* Atti Veneto, Parte II (Sci. mat. natur.) 99, 503—513, 1939/40. (Padua, Univ., Inst. allg. Chem.) Viskositätsmessungen an benzolischen Lösungen der Ester von Glykol, Hydrochinon, Resorcin und Brenzcatechin mit höheren Fettsäuren, wie Laurin-, Myristin- und Palmitinsäure und von Phenol mit Dicarbonsäuren bei 20 und 60° ergeben, daß



in der Formel für die Viskosität bei 1,4 %iger Lösung  $\eta = n\gamma + x$  der Inkrementanteil von  $x$  für jede Esterfunktion den Wert  $1,5 \cdot 10^{-3}$  annimmt, in guter Übereinstimmung mit dem von Staudinger bei anderen Verbindungen gefundenen Wert  $1,4 \cdot 10^{-3}$ . Der Inkrementanteil für einen Benzolring am Ende einer Kette ist etwas kleiner (im Mittel  $6 \cdot 10^{-3}$ ) als für einen zentralen Benzolring (im Mittel  $7,3 \cdot 10^{-3}$ ), die Differenz liegt aber innerhalb der Versuchsfehler; bei den Dioxymenzolen ist bei Substitution in meta-Stellung das Inkrement mit  $4 \cdot 10^{-3}$  kleiner als bei parasubstituiertem Ring ( $7,7 \cdot 10^{-3}$ ), bei ortho-Substitution fehlt es völlig. Die Viskositätswerte der Glykolester sind im Mittel um  $3,4 \cdot 10^{-3}$  größer als die der entsprechenden Ester des Brenzcatechins, was durch die im letzteren Falle geringere Kettenlänge erklärt wird.

\*R. K. Müller.

**Th. de Jonge.** *Die Ausflußpipette zur Viskositätsbestimmung bei dünnen Flüssigkeiten.* Pharmac. Weekbl. 78, 985—988, 1941. (Heerlen.) Dünne Flüssigkeiten fließen zu schnell aus, so daß die Strömung nicht mehr linear verläuft. Durch geeignete Abmessung der Länge der Pipette läßt sich der Fehler, wie näher beschrieben, auf einen praktisch vernachlässigbaren Betrag vermindern. Vergleichende Versuche gegenüber dem Kugelfallviskosimeter von Höppler ergaben, daß sich mit geeigneter Ausflußpipette die Viskosität dünner Flüssigkeiten bis auf 0,1 cP genau bestimmen läßt.

\*Groszfeld.

**Herman A. Liebhaufsky.** *Diffusion calculations. Interrelation between two solutions of the Fourier equation.* Journ. appl. Phys. 12, 707—710, 1941, Nr. 9. (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Res. Lab.) Vergleich zweier Lösungen der Differentialgleichung für eindimensionale Vorgänge. Die eine Lösung entspricht der Aufgabe: In einem durch eine Ebene begrenzten Halbraum herrscht anfänglich überall gleiche Konzentration; von einer bestimmten Zeit an wird an der Grenzfläche die Konzentration auf Null gebracht und gehalten. Die andere Lösung beschreibt den Vorgang: In einem durch Ebenen begrenzten Streifen herrscht anfänglich überall gleiche Konzentration; von einer bestimmten Zeit an wird sie an beiden Grenzflächen auf Null gebracht und gehalten. Das mathematische Verhalten der Lösungen wird besprochen; für die zweite Aufgabe wird eine Näherungslösung angegeben.

Bechert.

**R. S. Vincent.** *Measurement of tension in liquids by means of a metal bellows.* Proc. Phys. Soc. 53, 126—140, 1941, Nr. 2. (Nr. 296). Nach einem historischen Überblick über die bisher über die Zerreißspannungen von Flüssigkeiten veröffentlichten Arbeiten wird ein Apparat beschrieben, bei dem eine Metallglocke, die durch ein Nadelventil verschlossen wird, die zu untersuchende Flüssigkeit enthält. Die Möglichkeit des Eindringens atmosphärischer Luft wird dadurch vermieden, daß die Glocke und das Ventil vollständig von der gleichen Flüssigkeit umgeben sind. Beim Versuch wird die Glocke einer kontinuierlich steigenden Zugspannung ausgesetzt, bis die Flüssigkeit abreißt. Die hydrostatische Spannung, die unmittelbar vor dem Abreißen in der Flüssigkeit herrschte, wird aus der Belastung und dem bekannten Querschnitt der Glocke berechnet. Nach dieser Methode wurden Äthylalkohol, Äthyläther und ein Mineralöl untersucht. Die Untersuchung erstreckte sich auf Messungen in einem Temperaturintervall von 0 bis 30° C.

v. Steinwehr.

**W. Sponheuer.** *Untersuchung über die Beanspruchung elastischer, prismatischer Stäbe bei erdbebenartigen Stoßwirkungen.* Veröff. d. Reichsanst. f. Erdbebenforsch. Jena 1941, Nr. 37, 36 S. [S. 511.]

Schmerwitz.

**Robert Findeis.** *Der Kreisbogen und seine Übergangslinie im Straßenbau.* S.-A. Bautechn. 1941, Nr. 22, 5 S. (Wien, T. H.) Die Abhandlung sucht zunächst zusammenfassend Klarheit in die bei Bogenfahrten auftretenden Kräftewirkungen und ihren Einfluß auf die Fahrtechnik sowie die Linienführung der Straßen zu bringen. Es wird gezeigt, daß die Übergangslinie sich folgerichtig aus zwei Ästen zusammen-

setzt, welche nach demselben Gesetz — dem der kubischen Parabel — einesteils aus der Geraden, andernteils aus dem Kreisbogen abgeleitet werden. Diese zwei Äste bilden in der Gesamtheit keine kubische Parabel mit allen jenen Mängeln, die in der Fachwelt zur Einführung anderer Übergangslinien (Kreis mit halber Krümmung wie der Hauptbogen, Klothoide usw.) geführt, aber nicht allgemeine Anerkennung gefunden haben. Als Schlußergebnis werden zwei sehr einfache Zahlentafeln angegeben, welche sofort die in runden Zahlen angesetzten Übergangslängen und die zugehörigen kennzeichnenden Größen angeben, so daß jedes Abgreifen aus Schaubildern oder irgendwelche Zwischenrechnungen gänzlich vermieden werden.

Findeis.

**H. Köhler.** *Ein neuer Schütteltisch zur Eichung und Prüfung hochempfindlicher Erschütterungsmesser.* ZS. f. techn. Phys. 22, 209—215, 1941, Nr. 9. (Kiel, Lab. Electroac. K.-G.) [S. 508.]

Johannesson.

**Umberto Puppini.** *Sull'uso della legge di similitudine nello studio della resistenza al moto delle navi.* Mem. Accad. Sci. Bologna (9) 6, 87—92, 1938/39.

**Umberto Puppini.** *Verifica di formule di deflusso dei canali di bonifica durante una notevole pioggia.* Mem. Accad. Sci. Bologna (9) 4, 103—111, 1936/37.

**Umberto Puppini.** *Alcune precisazioni sulla equazione del moto vario nelle correnti di acqua.* Mem. Accad. Sci. Bologna (9) 5, 51—57, 1937/38.

**Umberto Puppini.** *La legge di rifrazione nel moto delle acque filtranti dedotta dal criterio del Massimo di Portata.* Mem. Accad. Sci. Bologna (9) 2, 75—81, 1934/35.

Bechert.

**André Fortier et G. Reminieras.** *Sur l'emploi des pertes de charges concentrées pour l'étude des ondes de gravité dans les canaux et rivières.* C. R. 213, 395—397, 1941, Nr. 12. [S. 529.]

Hinterthan.

**Giuseppe Dilda.** *Analizzatore di turbolenza.* S.-A. Alta Frequ. 9, 594—622, 1940, Nr. 10. Beschreibung einer Versuchsanordnung zur Messung der Turbulenz in einem Luftstrom, wie er in einem Windkanal erzeugt wird. Ein dünner, von Gleichstrom durchflossener Pt-Draht (Durchmesser  $\approx 0,01$  mm) von einigen mm Länge (4 bis 6 mm) wird in den Luftstrom gebracht; die Temperatur des Drahtes ist höchstens 400 bis 500° C. Die Geschwindigkeitsschwankungen der Luftströmung erzeugen Temperaturschwankungen im Draht, daher Spannungsschwankungen an seinen Enden, die verstärkt werden und deren Mittelwert thermoelektrisch gemessen wird. Mit einer Braunschen Röhre können auch die Augenblickswerte der Schwankungen verfolgt werden. Da die Spannungsschwankungen den Geschwindigkeitsschwankungen nicht trägheitslos folgen können, wird der Verstärker so gebaut, daß die Verstärkung mit der Frequenz wächst; auch eine entsprechende Phasenregelung ist notwendig.

Bechert.

**F. Bollenrath.** *Bemerkungen zur Metallurgie der Bleibronzen für Flugmotorengeleitlager.* Metallwirtsch. 20, 1063—1068, 1941, Nr. 44. (Berlin-Adlershof, Dtsch. Versuchsanst. Luftfahrt E. V., Inst. Werkstofforsch.) [S. 492.]

Wallbaum.

**Herbert Bilharz.** *Rollstabilität eines um seine Längsachse freien Flugzeugs bei automatisch gesteuerten, intermittierenden, konstanten Querrudermomenten.* Luftfahrt-Forschg. 18, 317—326, 1941, Nr. 9. (Braunschweig, Luftfahrtforsch.-Anst. Hermann Göring, Inst. Aerodyn.) Es wird gezeigt, daß und wie man bei einem Mitteldecker ohne V-Stellung der Flügel die Rollschwingungen stabilisieren kann. Die behandelte Selbststeuerung besteht im Prinzip aus einem ausschlagproportionalen Lagekreisel und einem durch eine Feder elastisch gefesselten geschwindigkeitsproportionalen Dämpfungskreis und gibt intermittierende, abteilungsweise konstante Querruderausschläge. Instationäre Einflüsse auf die Querruderwirksamkeit werden nicht be-



rücksichtigt. Die Einflüsse von Fehlern in der technischen Ausführung einer Selbststeuerung werden ausführlich behandelt. Küchemann.

**Werner von der Nüll.** *Abgasturbolader für Flugmotoren.* ZS. Ver. Dtsch. Ing. 85, 847—857, 1941, Nr. 43/44. (Berlin-Adlershof.) Verf., der neben anderen bekannten Mitarbeitern der DVL. maßgebend an der Entwicklung von Abgasturboladern für Flugmotoren beteiligt war und noch ist, berichtet über die Vorteile, Berechnungsgrundlagen, Ausführungsformen und einige bekanntgewordene Ausführungsbeispiele des Abgasturboladers, der gerade für Langstreckenflüge in großen Flughöhen eine erhebliche Leistungssteigerung bzw. Zuladung von Nutzlast gegenüber dem direkten mechanischen Laderantrieb durch den Motor ermöglicht, und zwar sowohl bei Diesel- als auch bei Otto-Flugmotoren. Obwohl der Gedanke des Abgasturboladers bereits Jahrzehnte alt ist, bleiben offenbar noch einige Teilprobleme befriedigender als bisher zu lösen. Zeise.

**E. Kramar.** *Funkortungsverfahren nach der Phasenmeßmethode.* Hochfrequenz-techn. u. Elektroak. 58, 128—133, 1941, Nr. 5. (Dresden, T. H., Inst. Schwachstrom-techn.) [S. 483.] Winckel.

**R. L. Smith-Rose and H. G. Hopkins.** *Radio direction-finding on wavelengths between 2 and 3 metres (100 to 150 Mc/s.).* Journ. Inst. Electr. Eng. 87, 154—158, 1940, Nr. 524. [S. 484.] Roeschen.

**Ernst Wall.** *Die Entstehung der Schneeskelette und die verschiedenen Oberflächenformen bei Vergraupelung und Vereisung.* Meteorol. ZS. 58, 294—297, 1941, Nr. 8. (Klagenfurt.) [S. 535.]

**W. Findeisen.** *Bemerkungen zu der Veröffentlichung von E. Wall: „Die Entstehung der Schneekristalle und die verschiedenen Oberflächenformen bei Vergraupelung und Vereisung.“* Meteorol. ZS. 58, 298—299, 1941, Nr. 8. (Prag.) [S. 535.] Steinhauser.

### 3. Wärme

**Harold J. Hoge.** *Electrical conduction in the glass insulation of resistance thermometers.* Phys. Rev. (2) 59, 921, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Zur Vermeidung von Meßfehlern infolge Leitendwerdens der Glasisolation wird empfohlen, Platinwiderstandsthermometer immer mit derselben Polung zu benutzen und vor der eigentlichen Messung einige Minuten den Meßstrom fließen zu lassen. Kühne.

**E. Weise.** *Über ein neues Gerät für genaue Temperaturmessung und seine Anwendung in Forschung und Industriebetrieb.* Oberflächentechn. 18, 89, 1941. (Berlin, Inst. Metallkde.) [S. 382.] \*Eckstein.

**Peter G. Bergmann.** *On relativistic thermodynamics.* Phys. Rev. (2) 59, 928, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inst. Adv. Study.) Bechert.

**Richard C. Tolman.** *On the establishment of grand canonical distributions.* Phys. Rev. (2) 57, 1160—1168, 1940, Nr. 12. (Pasadena, Cal., Inst. Technol., Norman Bridge Lab. Phys.) In der statistischen Mechanik werden unterschieden: Mikrokanonische, kanonische und „großkanonische“ Gesamtheiten. Eine mikrokanonische Gesamtheit stellt ein System dar, in dem die Mitglieder des Systems alle dieselbe molekulare Zusammensetzung haben, und einen Energiewert zwischen engen Grenzen, und das sich unter völliger Isolierung gegen die Umgebung ins thermische Gleichgewicht gesetzt hat, so daß die Gesamtenergie unverändert blieb. Bei der kanonischen Gesamtheit gelten dieselben Voraussetzungen bis auf die letzte: Das thermische

Gleichgewicht soll unter Wechselwirkung mit einem hinreichend großen Wärmebad konstanter Temperatur sich einstellen. Die letzteren Gesamtheiten werden zweckmäßig zur Beschreibung abgeschlossener thermodynamischer Systeme bestimmter Temperatur verwendet. Eine großkanonische Gesamtheit besteht aus Mitgliedern, deren molekulare Zusammensetzung und Energieverteilung dem Gesetz folgt: Die Wahrscheinlichkeit dafür, daß ein Mitglied der Gesamtheit die Anzahlen  $n_1, \dots, n_h$  von Molekülen (es sind  $h$  Arten von Molekülen vorhanden) und den Energie-

wert  $E_i$  hat, ist: (1)  $P = e^{-(\Omega + \sum_{l=1}^h \mu_l n_l - E_i)/\Theta}$ ; dabei sind  $\Omega, \mu_l, \Theta$  verfügbare Parameter. Bei allen drei Gesamtheiten sind die äußeren Koordinaten der Mitglieder (z. B. das Volumen) fest vorgegeben. — Die kanonische Gesamtheit ist durch die Funktion gekennzeichnet: die Wahrscheinlichkeit dafür, daß ein Mitglied der Gesamtheit die Energie  $E_i$  hat, ist: (2)  $P = e^{-(\Psi - E_i)/\Theta}$  ( $\Psi, \Theta$  sind verfügbare Parameter), und es ist bekannt, daß diese Verteilung durch die obengenannte Wechselwirkung mit einem Wärmebad entsteht. Für die großkanonischen Gesamtheiten ist die entsprechende physikalische Realisierung noch nicht gesucht worden; es ist die Aufgabe, die sich der Verf. stellt. Er betrachtet ein System  $S$  (das „eigentliche“ System) und eine Reihe von Hilffsystemen  $R_l$ , die als Behälter und Aufnahmesysteme für die von  $S$  auszuführenden Teilchenzahlschwankungen dienen.  $S$  und die  $R_l$  ( $l = 1, \dots, h$ ) sollen sich in einem Wärmebad der Temperatur  $T$  befinden; sie bilden ein abgeschlossenes thermodynamisches System, auf das die Betrachtungen angewendet werden können, die für kanonische Gesamtheiten gelten; dabei ist  $\Theta = kT$ . Nimmt man an, daß die Wechselwirkung zwischen  $S$  und den  $R_l$  hinreichend klein ist, so kann der Ausdruck (2) in ein Produkt von Faktoren zerlegt werden, von denen jeder nur von einem der Systeme  $S$  und  $R_l$  abhängt. Die Untersuchung der Abhängigkeit dieser Faktoren von den Molekülnzahlen  $n_l$  führt auf die oben angegebene Form (1) von  $P$  für großkanonische Gesamtheiten (mit  $\Theta = kT$ ), wenn die  $n_l$  so nahe an ihren Mittelwerten  $\bar{n}_l$  liegen, daß  $n_l - \bar{n}_l$  sehr klein gegenüber  $\bar{n}_l$  ist. Unter dieser Voraussetzung kann man eine großkanonische Gesamtheit also durch  $S$  darstellen mit Behältern  $R_l$ , welche für die nötigen Schwankungen der  $n_l$  sorgen. Ein solches System heißt ein „offenes“ thermodynamisches System; das Gleichgewichtsverhalten dieses Systems wird durch die großkanonische Wahrscheinlichkeitsverteilung (1) gegeben.

Bechert.

**D. S. Kothari and B. N. Singh.** *Bose-Einstein statistics and degeneracy.* Proc. Roy. Soc. London (A) 178, 135–152, 1941, Nr. 973. (Delhi, Univ.) [S. 378.]

Bechert.

**R. A. Buckingham, J. Hamilton and H. S. W. Massey.** *The low-temperature properties of gaseous helium. II.* Proc. Roy. Soc. London (A) 179, 103–122, 1941, Nr. 977. (Belfast, Queens Univ.; London, Univ. Coll.) Hier werden früher begonnene Berechnungen über den zweiten Virialkoeffizienten und die Viskosität von gasförmigem Helium fortgeführt, wobei wiederum die exakten Quanten-Gleichungen benutzt werden. Zunächst wird eine kurze Diskussion der Wechselwirkung der Atome durchgeführt, die durch  $V(\sigma) = -\epsilon f(\sigma)$  dargestellt wird, wobei  $\sigma = r/r_0$  ist,  $r_0$  den Atomabstand für das  $V$ -Minimum bedeutet und  $f(1) = 1$  ist; darauf werden neue Berechnungsergebnisse mitgeteilt und interpretiert. Verschiedene Wechselwirkungsmöglichkeiten mit stark variierenden  $\epsilon r_0^2$  werden angewandt, und Schlüsse über die tatsächliche Form der Wechselwirkung werden auf Grund der Interpolation verfügbarer experimenteller Daten gezogen, eine für die Diskussion künftiger Ergebnisse geeignete Methode. Hierbei werden auch einige Rechenergebnisse von Michels und de Boer mit eingeschlossen. Es wird gefunden, daß die derzeitig bekannten Daten für den zweiten Virialkoeffizienten zwischen  $2^\circ$  und  $4,3^\circ$  abs. einen Zahlenwert von  $\epsilon r_0^2$  von etwa  $122 \cdot 10^{-16} \text{ erg} \cdot \text{\AA}^2$  ergeben. Wenn



auch die getrennte Ermittlung von  $r_0$  und  $\varepsilon$  ungenau ist, solange die Rechnungen nicht wesentlich über die gegenwärtige Grenze von etwa  $11^\circ$  abs. erstreckt werden, führt eine wahrscheinliche Annahme für den Betrag des ersten van der Waals'schen Koeffizienten zu den Zahlenwerten  $r_0 = 2,93 \text{ \AA}$ ,  $\varepsilon = 14,2 \cdot 10^{-16} \text{ erg}$ . Eine Diskussion des Einflusses möglicher Änderungen in der Funktion  $f(\sigma)$  zeigt, daß diese von sekundärer Bedeutung sind, und diese Ergebnisse werden auf eine plausible Form für  $f(\sigma)$  mit zwei Parametern begründet. Die Rechenergebnisse werden auch mit zwei unterhalb von  $5^\circ$  abs. ausgeführten Viskositätsmessungen verglichen; die Schlüsse sind aber mit den Folgerungen aus der Zustandsgleichung keineswegs in Einklang.

Justi.

**Joseph O. Hirschfelder.** *Semi-empirical calculations of activation energies.* Journ. Chem. Phys. 9, 645—653, 1941, Nr. 8. (Madison, Wisc., Univ., Dep. Chem.) Die Vorhersagen des halbempirischen Eyringschen Schemas zur Berechnung von Aktivierungsenergien werden mit den vorhandenen experimentellen Daten verglichen; in den meisten Fällen wird befriedigende Übereinstimmung festgestellt. Indessen sind diese vorhandenen Daten nicht genügend genau, um dieses Schema als einzigartig erscheinen zu lassen. Die experimentell gefundenen Aktivierungsenergien scheinen lediglich Funktionen der Bindungsenergien zu sein, dagegen nicht wesentlich von der Größe der Kraftkonstanten zwischen zwei Atomen oder den Atomgrößen abzuhängen. Ist die Reaktion  $a + bc \rightarrow ab + c$  exotherm, so findet man eine Aktivierungsenergie von  $0,055 \cdot D'_{bc}$ , wobei  $D'_{bc}$  die Energie der Bindung  $bc$  ist. Diese Formel wird aus dem halbempirischen Schema unter der Annahme abgeleitet, daß die Anziehung zwischen den entfernten Atomen  $a$  und  $c$  verschwindet. Für exotherme Reaktionen von vier Atomen, wie  $ab + cd \rightarrow ac + bd$ , wird gefunden, daß die Aktivierungsenergie  $0,28 (D'_{ab} + D'_{cd})$  beträgt. Der Zahlenfaktor wurde so gewählt, daß die Reaktion  $\text{H}_2 + \text{I}_2$  miterfaßt wird, und er gibt in den meisten Fällen die Aktivierungsenergie in Übereinstimmung mit den halbempirischen Beträgen wieder, obwohl kein mathematischer Zusammenhang besteht.

Justi.

**J. Corner and J. E. Lennard-Jones.** *Critical and co-operative phenomena. VI. The neighbour distribution function in monatomic liquids and dense gases.* Proc. Roy. Soc. London (A) 178, 401—414, 1941, Nr. 975. (Cambridge, Univ., Chem. Lab.) Es wird eine Formel für die Nachbar-Verteilungsfunktion in Flüssigkeiten und dichten Gasen angegeben, die auf der Vorstellung beruht, daß jedes Atom im Felde seiner Nachbaratome schwingt, wenn sie sich in ihren Gleichgewichtslagen befinden. Es wird gezeigt, daß ein parabolisches Potential zu diesem einfachen Ergebnis führt. Wendet man dieses Resultat auf Natrium an, so findet man eine Struktur, die einigermaßen der kubisch-flächenzentrierten ähnelt. Schließlich wird gezeigt, wie zwischenatomare Felder aus der Verteilungsfunktion einer einzigen Schale von Nachbarn abgeleitet werden können, wenn diese aus Experimenten bestimmt worden ist.

Justi.

**John Walter and Henry Eyring.** *A partition function for normal liquids.* Journ. Chem. Phys. 9, 393—397, 1941, Nr. 5. (Princeton, N. J., Univ., Frick Chem. Lab.) Es wird angenommen, daß die Flüssigkeitsmoleküle zu einem Teil  $V_s/V$  nach Art des festen Körpers angeordnet sind und zum übrigen Teil  $(V - V_s)/V$  ein ideales Gas bilden;  $V_s$  ist das Volumen pro Molekül im festen Zustand,  $V$  das Volumen pro Molekül im flüssigen Zustand. Die Zahl der Lagen, die einem Molekül zur Verfügung stehen, soll  $N$  sein im ersten Fall ( $N$  Gitterplätze stehen zur Verfügung), und  $n_p = nN(V - V_s)/V_s$  im zweiten Fall; dabei wird  $n$  nachträglich aus Beobachtungsergebnissen erschlossen und hat für flüssiges Argon, flüssigen Stickstoff und flüssiges Benzin den Wert 8,35. Für die Teilchen im festen Zustand wird die

Verteilungsfunktion für Oszillatoren angesetzt, für die Teilchen im Gaszustand die Verteilungsfunktion für Teilchen in einem verfügbaren Raum  $V_s/n$ . Mit den genannten Annahmen läßt sich die Gesamt-Verteilungsfunktion anschreiben; verfügbare Parameter werden aus Beobachtungsergebnissen entnommen. Das berechnete thermodynamische Verhalten (spezifische Wärme, Dampfdruck, Schmelztemperatur, kritische Daten, spezifisches Volumen usw.) stimmt für die genannten drei Flüssigkeiten mit dem beobachteten recht gut überein.

Bechert

**L. I. Schiff.** *Structure of liquid helium.* Phys. Rev. (2) **59**, 927, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) [S. 428.]

**R. Fürth.** *A thermodynamical theory of the tensile strength of isotropic bodies.* Proc. Roy. Soc. London (A) **177**, 217—227, 1941, Nr. 696. (Edinburgh.) [S. 433.] Justi.

**Aaron E. Markham and Kenneth A. Kobe.** *The volume change on mixing gases.* Journ. Chem. Phys. **9**, 438—439, 1941, Nr. 5. (Seattle, Wash., Univ., Dep. Chem. Eng.) Bei Zimmertemperatur und Atmosphärendruck wurde die Frage der Nichtadditivität der Volumina bei der Mischung zweier Gase untersucht, und zwar für die binären Systeme  $N_2-CO_2$ ,  $N_2-N_2O$ ,  $CO_2-N_2O$ ,  $O_2-N_2O$ ,  $O_2-CO_2$  und  $O_2-N_2$ . In allen Fällen, außer dem System  $O_2-N_2$ , wurde ein kleiner, aber sicherer Effekt beobachtet, der etwa bei äquimolarer Konzentration sein Maximum von etwa 0,01 bis 0,04 % des Volumens zeigte, so daß das Volumen des Gemisches bestimmt stets größer als das der reinen Gase ist. Wenn auch Übereinstimmung mit den älteren Beobachtungen von Fuchs (1918) darin besteht, daß die Volumenänderung mit steigendem Unterschied in der kritischen Temperatur der beteiligten Gase zunimmt, so stellt sich der Effekt um größenordnungsmäßig geringer als bei seinen indirekten (refraktometrischen) Beobachtungen heraus. Es wird aus den Versuchen geschlossen, daß bei solchen mäßigen Drucken das Amagatsche Gesetz von der Additivität der Volumina besser gilt als bei den hohen Drucken mit ihren z. B. durch die Messungen von Gillespie bekannten Nichtadditivitäten.

Justi.

**Alex Müller.** *Further investigations of solid n-paraffins. (Repulsion potential and compressibility.)* Proc. Roy. Soc. London (A) **178**, 227—241, 1941, Nr. 973. [S. 387.]

Justi.

**James J. Donoghue and Donald Hubbard.** *Thermal expansion studies of boric oxide glass and of crystalline boric oxide.* Bur. of Stand. Journ. of Res. **27**, 371—379, 1941, Nr. 4. (Washington.) Die thermischen Ausdehnungen eines Boroxydglases und einer Probe aus kristallinem Boroxyd wurden nach der Interferenzmethode in kleinen Erhitzungsintervallen gemessen, Temperatur zwischen 0 und 600° C. Es können keine quantitativen Angaben für die Ausdehnungskoeffizienten gemacht werden, weil dieselben sehr von dem Feuchtigkeitsgehalt der Proben abhängen. Beim  $B_2O_3$ -Glas kann der Feuchtigkeitsgehalt nicht durch Erwärmen der Proben beseitigt werden, es sei denn, daß man in das Erweichungsgebiet hineingeht. Die Interferenzmethode erweist sich bei diesem Material als besonders ungeeignet, weil sie Erhitzungen bis in das Erweichungsgebiet der Probe verbietet. Besser glaubt Verf. mit anderen Methoden hinzukommen, die vorübergehendes hohes Ausheizen der Proben erlauben. Beim kristallinen Boroxyd streut der Ausdehnungskoeffizient ebenfalls mit der Feuchtigkeit, weiter aber wahrscheinlich auch mit Verunreinigungen des Kristalls. — Wurde das kristalline Boroxyd über seinen Schmelzpunkt erhitzt, so kristallisierte es beim Erstarren nicht wieder, sondern ging in den glasigen, amorphen Zustand über.

Adenstedt.

**Ziro Yano.** *Über die Anomalie der elektrischen Eigenschaften der Nickel-Kupfer-Zink- und Nickel-Chromlegierungen bei hoher Temperatur.* Japan. Nickel Rev. **9**, 17—36, 1941. [Orig. engl.] (Dai Nippon Celluloid Co., Mech. Dep.) [S. 492.]

\*Adenstedt.



**A. K. Shdanow.** Über die spezifische Wärme einiger reiner Flüssigkeiten und azeotroper Mischungen. Journ. allg. Chem. (russ.) (73) 11, 471—482, 1941. (Taschkent, Univ.) [Orig. russ.] Es wurde die spezifische Wärme beim konstanten Druck ( $c_p$ ) von Tetrachlormethan, n-Propylalkohol, Benzol, Isobutylalkohol, Toluol und folgenden azeotropen Mischungen: 1. Benzol—Methyläthylketon, 2. Toluol—Isoamylalkohol, 3. Benzol—n-Propylalkohol, 4. Tetrachlormethan—n-Propylalkohol, 5. Tetrachlormethan—Isobutylalkohol, 6. Toluol—n-Propylalkohol und 7. Toluol—Isobutylalkohol bei Temperaturen von 4,5 bis 6°, 24 bis 25° und 44,5 bis 47,2° bestimmt. Für die untersuchten Flüssigkeiten wurde die zweite Ableitung des thermodynamischen Potentials nach der Temperatur ermittelt. Aus den Versuchsergebnissen konnte durch Interpolation eine allgemeine Formel für  $C_p$  vom Typus:  $C_p = A + BT + CT^2$  aufgestellt werden. Durch Extrapolation der molaren Wärmen bei Siedetemperatur  $Mc p_e = k_1 T_e^3$  wurden die Werte für  $k_1$  ermittelt, sie betragen  $0,7 \cdot 10^{-6}$ . \*Trofimow.

**A. K. Shdanow.** Entropiezunahme bei der Bildung von azeotropen Mischungen. Journ. allg. Chem. (russ.) (73) 11, 483—492, 1941. (Taschkent, Univ.) [Orig. russ.] (Vgl. vorstehendes Ref.) Aus der Zusammensetzung ( $x_i$  und  $c_i$ ), der Siedetemperatur ( $T_{en}$ ), der spezifischen und molaren Verdampfungswärme ( $\lambda_{em}$  und  $\Delta_{ei}$ ), der spezifischen und molaren Wärme ( $c_{pm}$  und  $C_{pi}$ ), dem spezifischen und molekularen Volumen ( $v_m$  und  $V_i$ ) der Komponenten der azeotropen Mischung konnte die Entropieänderung  $\Delta s_e$  bei der Bildung folgender azeotroper Mischungen ermittelt werden: 1. Benzol—n-Propylalkohol, 2. Toluol—n-Propylalkohol, 3. Toluol—Isobutylalkohol und 4. Tetrachlormethan—Isobutylalkohol, wobei:

$$\Delta s_e = \frac{\sum x_i \Delta_{ei} - \lambda_{em}}{T_e} + A(1-p) \frac{\partial (v_m - \sum x_i V_i)}{\partial T} + (a_m - \sum x_i A_i) \ln \frac{T}{T_e} + (b_m - \sum x_i B_i) \cdot (T - T_e) - A R \sum x_i \ln c_i.$$

Es wird gezeigt, daß die gesamte Entropieänderung bei der Bildung azeotroper Gemische sich zusammensetzt aus der Entropieänderung durch Bildung eines idealen Flüssigkeitsgemisches, die von der Natur der zu mischenden Flüssigkeiten unabhängig und gleich  $-AR \sum x_i \ln c_i$  ist, und der mit der Wechselwirkung zwischen den Molekülen der Komponenten verbundenen Entropieänderung, die von der Natur der zu mischenden Flüssigkeiten abhängt und sich in den Restgliedern der Interpolationsformel für  $\Delta s_e$  ausdrückt. Aus den Versuchsdaten ist zu ersehen, daß die Entropieänderung dann am größten ist, wenn die Siedetemperaturdifferenz zwischen azeotropem Gemisch und Komponenten am größten und diejenige zwischen azeotropem Gemisch und dem idealen Gemisch am kleinsten ist. \*Trofimow.

**E. W. Kellermann.** On the specific heat of the sodium chloride crystal. Proc. Roy. Soc. London (A) 178, 17—24, 1941, Nr. 972. (Edinburgh, Univ.) Verf. hat 1940 280 Eigenfrequenzen des NaCl-Gitters berechnet und benutzt die Werte, um nach der Bornschen Theorie die spezifischen Wärmen von NaCl zwischen 20 und 100° K zu berechnen. Eine exakte Verteilungskurve wird neu gezeichnet. Für kleine Frequenzen ist die Verteilungsfunktion  $= 1,1 \cdot 10^{-38} \text{ sec}^3 \cdot \nu^2$ . Drei scharfe Maxima treten auf, von denen das für  $\omega = 1,9 \cdot 10^{13} \text{ sec}^{-1}$  für die Abweichungen des realen Kristalls vom Debyeschen Verteilungsgesetz das wichtigste ist. Verf. berechnet für 20° K  $C_v$  zu 0,157, 30° K 0,577, 40° K 1,19, 50° K 1,84, 60° K 2,45, 100° K 4,12.  $\Theta$  ist für 0° K  $= 313^\circ \text{ K}$ , geht bei 40° durch ein flaches Minimum (275° K) und ist für höhere Temperaturen mit 218° K konstant. Blackmans Erklärung des Versagens der Debyeschen Theorie wird bestätigt. Das  $\nu^2$ -Gesetz für die Verteilung der Frequenzen ist nicht korrekt. Die berechneten  $\Theta$ -Werte stimmen mit den Messungen von Clusius (10 bis 40° K) gut überein. W. A. Roth.

**Elemér Papp.** *Die Verbrennungswärme der amorphen Kohle.* Magyar Chem. Folyóirat 47, 112—120, 1941. [Orig. ung.; Ausz. franz.] Die Verbrennungswärme von amorpher Kohle beträgt  $8126 \pm 16$  cal/g, von Acheson-Graphit 7847, gemessen in einem Eiskalorimeter. Die amorphe Kohle wurde durch Sublimation von Graphit im Hochvakuum bei 2300° erhalten, die amorphe Struktur wurde durch Röntgenaufnahmen nachgewiesen. \*Hunyar.

**H. S. Carslaw and J. C. Jaeger.** *The determination of Green's function for line sources for the equation of conduction of heat in cylindrical coordinates by the Laplace transformation.* Phil. Mag. (7) 31, 204—208, 1941, Nr. 206. (Sydney, Univ.; Univ. Tasmania.) [S. 366.] Bechert.

**R. Hase, R. Heierberg and W. Walkenhorst.** *Messung der Wärme- und elektrischen Leitfähigkeit von Reinaluminium und Al-Mg-Legierungen bis 400°.* Aluminium 22, 631—635, 1940. (Hannover, T. H., Inst. Techn. Phys. Elektrowärme.) [S. 442.] \*Kubaschewski.

**M. Nasedkin and G. Pokrovskij.** *Thermodiffusion in clay and peat.* Journ. techn. Phys. (russ.) 9, 1515—1526, 1939, Nr. 16. [Orig. russ.] Mit einer eigens zusammengestellten Apparatur wird die Wärmeleitung von Torf bestimmt. Die Wärmeleitzahl von Torf erweist sich größer als die Wärmeleitzahl von Wasser. Verursacht wird das nach Ansicht der Verf. durch eine Thermodiffusion des Wassers, für deren Messung die Apparatur auch angepaßt ist. Als Thermodiffusion bezeichnen die Verf. die Wanderung des Wassers und die Bildung eines Feuchtigkeitsgradienten infolge des aufgezwungenen Temperaturgradienten. Trey.

**Alfred Schwartz.** *Photoelektrisches Meßgerät zur Bestimmung der relativen Luftfeuchtigkeit.* Meßtechn. 17, 123—125, 1941, Nr. 8. (Berlin-Schlachtensee.) [S. 531.] H. Israél.

**Alf Nyberg.** *The lag-coefficient of aerological instruments and the function of hair hygrometers at low temperatures.* Medd. Stat. Meteorol.-Hydrogr. Anst. Stockholm, Sér. Uppsatser Nr. 32, 20 S., 1940. [S. 532.] Prohaska.

**Hermann Flohn.** *Über den Geltungsbereich der Sprung'schen Psychrometerkonstanten und die Realität geringer relativer Feuchtigkeiten.* Meteorol. ZS. 58, 300—301, 1941, Nr. 8. (Bad Elster, Reichsamt Wetterd., Bioklim. Forschungsst.) [S. 543.] Steinhauser.

★**Max Robitzsch.** *Ausführliche Tafeln zur Berechnung der Luftfeuchtigkeit.* 68 S. Leipzig, Verlag Willibald Keller, 1941. [S. 531.] H. Israél.

**M. Robitzsch.** *Das Adiabatenblatt, eine graphische Psychrometertafel.* Meteorol. ZS. 58, 286—289, 1941, Nr. 8. (Berlin.) [S. 531.] Steinhauser.

**C. W. Thornthwaite and B. Holzman.** *The determination of evaporation from land and water surfaces.* Month. Weather Rev. 67, 4—11, 1939, Nr. 1. (Washington, Soil Conserv. Serv.) [S. 533.]

**Anders Angström.** *Bemerkungen betreffs Verdunstung von dem Wasser eines eingetauchten Kessels mit artificieller Umrührung und von freien Wasseroberflächen.* Medd. Stat. Meteorol.-Hydrogr. Anst. Lund, Sér. Uppsatser, Nr. 28, 1939. [S. 533.] Wierzejewski.

**Lester Tarnopol.** *A thyatron-controlled annealing furnace.* Rev. Scient. Instr. 12, 367—368, 1941, Nr. 7. (Lexington, Kentucky, Univ., Coll. Eng.) Oft ist es notwendig, die Temperatur eines Ofens über Monate hinaus genau konstant zu halten, was besonders in kleinen Städten schwierig ist, wo die Netzspannung erheblich, z. B. zwischen 90 und 130 V schwankt. Der hier beschriebene Nichrome-Ofen wird durch Widerstandsthermometer, Wechselstrom-Meßbrücke und Verstärker mit Thyatron-



Endstufe auf  $\pm 0,03^\circ$  dauernd konstant gehalten. Die Temperaturregelung schließt sich dem Vorbild von Benedict an, unterscheidet sich von ihm aber durch die Herstellung einer unveränderlichen Spannung für die Verstärkerröhren, wodurch die Regelbarkeit über lange Perioden verbessert wird. Der senkrecht stehende Ofen trägt auf einem Vitreosil-Zylinder Heizwindungen und ist außen von einem Edelstahl-Zylinder umgeben. In dem beschriebenen Ofen wurden Proben bei  $400^\circ$  wochenlang auf  $\pm 0,03^\circ$  konstant getempert, und der Ofen kann bis zu  $1000^\circ$  hinauf gebraucht werden. Justi.

**M. Hottinger.** *Die Wärmepumpe.* Schweiz. Bl. f. Heizg. u. Lüftg. **6**, 1—10, 1939, Nr. 1. Die Wärmepumpe, deren Prinzip schon im Jahre 1852 von Lord Kelvin angegeben wurde, dient dazu, Wärme, die infolge zu tiefer Temperatur nicht ausnutzbar ist, auf höhere Temperatur „hinaufzupumpen“ und dadurch (z. B. für Heiz- oder Eindampfpzwecke) verwendbar zu machen. Während bei direkter Umsetzung elektrischer Energie in Wärme je kWh 860 kcal erhalten werden, können bei Verwendung der Wärmepumpe für Raumheizzwecke über 2000 kcal, bei Verwendung für Eindampfpzwecke über 7000 kcal (unter Umständen noch viel mehr) als nutzbare Wärme aus dem Wärmereservoir pro aufgewendeter kWh gewonnen werden. Verf. gibt einen allgemeinen Überblick über die bisherige Verwendung der Wärmepumpe und untersucht die Wirtschaftlichkeit derartiger Anlagen. Dem Aufsatz ist ein ausführliches Literaturverzeichnis beigegeben. Wierzejewski.

**Adolf Trapp.** *Der Wärmeübergang bei der Kondensation von Ammoniak.* Wärme- u. Kältetechn. **42**, 161—166, 181—186, 1940, Nr. 11 u. 12; **43**, 12—16, 1941, Nr. 1; auch Dissert. T. H. München. (München.) Die Wärmeübergangszahl von kondensierendem Ammoniak ist genau noch nicht gemessen worden, obwohl Ammoniak als Kältemittel eine große Bedeutung hat. Nach einer kurzen Besprechung von bisherigen Untersuchungen über den Wärmedurchgang bei Ammoniakverflüssigern beschreibt der Verf. eine neue Versuchsanordnung, mit welcher er die Wärmeübergangszahl  $\alpha$  (kcal/m<sup>2</sup> h °C) von praktisch ruhendem gesättigten Ammoniakdampf unmittelbar gemessen hat. Der NH<sub>3</sub>-Dampf kondensiert an einem waagerechten, verchromten und polierten, innen von Kühlwasser durchströmtem Stahlrohr von 31 mm Außendurchmesser und 753 mm Länge; die eigentliche Meßstrecke war 553 mm lang. Dieses Versuchsrohr war von einem Zylinder aus Jenaer Supraxglas umhüllt (Innendurchmesser 120 mm), so daß eine Beobachtung der Kondensationsoberfläche möglich war. Der Dampf wurde von den Enden her in den Zwischenraum zwischen Versuchsrohr und Glaszylinder eingeleitet. Das sich längs der Versuchsstrecke niederschlagende Kondensat wurde durch besondere Hilfsmittel aufgefangen und volumetrisch gemessen — mit Hilfe der Verdampfungswärme und Dichte war damit die übergehende Wärmemenge gegeben. Die Dampftemperatur wurde mit Quecksilberthermometern, die Temperatur der Rohrwand mit Hilfe eingebauter Thermoelemente gemessen. Die erste Untersuchungsreihe mit dieser Anordnung galt der Beobachtung der Kondensationsform: Film- oder Tropfenkondensation. Durch Polieren der Rohroberfläche mit einer Chrompaste gelang es, zeitweise Tropfenkondensation zu erhalten. Auf die Dauer stellte sich aber Filmkondensation ein. Unter Berücksichtigung des Temperaturverlaufs längs des Rohrumfanges wurden mittlere Wärmeübergangszahlen  $\alpha_D$  von gesättigtem Ammoniakdampf bei Filmkondensation errechnet;  $\alpha_D$  ist von der Temperaturdifferenz zwischen Dampf und Rohrwand abhängig und ist auf Grund der Versuche um etwa 20 % niedriger als nach der Nusseltschen Theorie. Für gesättigten Dampf von  $20^\circ\text{C}$  wurde eine Wärmeübergangszahl von  $\alpha = 5500$  kcal/m<sup>2</sup> h °C bei reiner Filmkondensation gefunden. Bei Tropfenkondensation sind höhere Wärmeübergangszahlen beobachtet worden, aber nicht so extreme Unterschiede wie bei Wasser. Fritz.

**Glenn Muffly.** *Normen bei Kühl- und Klimaanlage.* Elektr. Nachrichtenw. 17, 319—321, 1941, Nr. 3. (Springfeld, O.) Nach einleitenden Worten über die verwendeten Einheiten, insonderheit der der Arbeitsmenge, werden verschiedene amerikanische Normen bekanntgegeben, die für verschiedene Typen von Kühlanlagen herausgebracht wurden. Das Ziel ist die Aufstellung von Meßverfahren und Sicherung der Leistungsfaktoren, nicht jedoch die Normung von Konstruktionselementen, die gegebenenfalls verbessert werden können. Aufgezählt werden die Normen für Bewertungsmaßstäbe für Temperaturen, die von den Temperaturen des gesättigten Wasserdampfes dargestellt werden; Normalverfahren für die Bewertung und Prüfung von Klimaanlage; Begriffsbestimmungen; eine Norm für Klimaanlage, die sich mit den Verwendungsmöglichkeiten befaßt; zwei Normen für elektrische Haushaltskühlschränke; Sicherungsvorschriften für mechanische Kühlung der amerikanischen Normenvereinigung.

H. Ebert.

**Alexander Goetz.** *A new design of a heat exchanger for liquefiers.* Rev. Scient. Instr. 11, 394—395, 1940, Nr. 11. (Pasadena, Cal., Calif. Inst. Technol., Cryogen. Lab.) Es wird eine Gegenströmer-Bauart für Gasverflüssiger beschrieben, die sich durch verringerte Anfertigungsschwierigkeiten auszeichnen soll; die mit Maßskizzen versehene Beschreibung bezieht sich auf einen Wärmeaustauscher für eine Luftverflüssigungsanlage von 15 bis 16 Liter/Std. Leistung. Die neue Konstruktion soll die bekannten Schwierigkeiten beim Biegen der ineinander gesteckten Hoch- und Niederdruckrohre vermeiden, wo bekanntlich leicht die dünne Wand des umgebenden Niederdruckrohres eingeknickt wird. Es wird zunächst das Hochdrucksystem hergestellt, das aus sieben Röhren aus Weichkupfer von  $\frac{3}{16}$ " äußerem Durchmesser und 0,035" Wandstärke bei 6 m Länge besteht. Diese Röhren werden zu sechs um ein Mittelrohr parallel zueinander durch sternförmige Abstandsstücke fixiert, die ihrerseits je 33 cm Abstand haben. Das ganze Paket wird von einem starkwandigen Gummischlauch (Gartenschlauch) umhüllt. Der Raum zwischen den Hochdruckröhren und der Gummihülle wird von der entspannten kalten Luft rückwärts durchströmt. Die Hochdruckrohre bleiben nach ihrer Festlegung in den 16 Abstandsstücken nicht gestreckt, sondern werden verdreht, so daß das Rohrbündel zwischen je zwei Abstandsstücken gerade einmal tordiert ist. Der Schlauch läßt sich hiernach leicht in die Form einer Spirale oder Schneckenkurve biegen. Außer der leichten Herstellbarkeit werden dem neuen Wärmeaustauscher die Vorzüge geringer Wärmekapazität und Druckabfalles nachgerühmt. Dafür werden folgende Daten für den Zustand 15 bis 20 min nach dem Anfahren ohne Vorkühlung oder 5 bis 7 min nach CO<sub>2</sub>-Vorkühlung angegeben: Temperaturdifferenz zwischen Hoch- und Niederdrucksystem am warmen Ende:  $29 \pm 1^\circ$ ; angewandter Hochdruck: 200 bis 220 Atm.; Druckabfall im Hochdrucksystem:  $1 \pm 0,5$  Atm.; Niederdruck in der Expansionskammer: 2,4 bis 2,6 Atm. abs.; Druckabfall in diesem System bei  $2 \text{ m}^3/\text{min}$  Strömungsgeschwindigkeit: 0,5 Atm.

Justi.

**Karl Zinner.** *Aufspritzen des Kraftstoffes im Dieselmotor.* ZS. Ver. Dtsch. Ing. 85, 842—843, 1941, Nr. 41/42. (Augsburg.) Eine Untersuchung von Blume über die Vorgänge beim Aufspritzen von Kraftstoffstrahlen auf eine unbeheizte oder beheizte Stahlplatte aus einer Einlochdüse in der schon von Hohlfelder (s. diese Ber. 1936) verwendeten Verbrennungsbombe wird referiert. Die Beobachtungen werden unter dieselmotorischen Verhältnissen durchgeführt und liefern Aussagen über Zündverzug, Verbrennungsablauf und Flammenbildung an freien Strahlen bei verbesserter Temperaturmessung und vergrößerter Bildzahl der verwendeten Zeitlupenphotographie.

Zeise.

**M. Hottinger.** *Das heiztechnische Klima der Schweiz im Winter 1939/40.* Schweiz. Bl. f. Heizg. u. Lüftung, 7, 74—80, 1940, Nr. 4. [S. 547.]



**M. Hottinger.** *Das heiztechnische Klima der Schweiz im Winter 1940/41.* Schweiz. Bl. f. Heizg. u. Lüftg. 8, 104—112, 1941, Nr. 4. [S. 547.]

**H. Roose.** *Eine neue Methode zur Bestimmung der Wandtemperatur im Raumklima.* Schweiz. Bl. f. Heizg. u. Lüftg. 5, 21—24, 1938, Nr. 2. (Davos, Phys. Meteorol. Obs.) [S. 548.]

**H. Roose.** *Neue Untersuchungen über die Wandtemperatur im Raumklima.* Schweiz. Bl. f. Heizg. u. Lüftg. 5, 49—54, 1938, Nr. 3. (Davos, Phys. Meteorol. Obs.) [S. 548.]

**Dirk van Zuilen.** *Die Wandtemperatur im Raumklima.* Schweiz. Bl. f. Heizg. u. Lüftg. 8, 65—70, 1941, Nr. 3. (Delft, T. H.) [S. 548.] Wierzejewski.

**J. S. Cammerer.** *Prüfweisen und Prüfergebnisse an neuen Dämmstoffen für Kälteschutz.* Wärme- u. Kältetechn. 42, 177—181, 1940, Nr. 12. (Tutzing.) Verf. gibt einen Überblick über die bisherigen Ergebnisse bei der experimentellen Prüfung von Austauschstoffen für Kork [die Prüfverfahren sind bereits früher mitgeteilt (s. Wärme- u. Kältetechn. 42, 118, 1940)]. Diese Prüfungen erstrecken sich vor allem auf das Verhalten gegenüber Wasser (Feuchtigkeit): Wasseraufnahme durch Diffusion des Wasserdampfes beim Eintauchen unter Wasser, bei Berührung mit feuchten Stoffen, durch Kapillarkwirkung. Als Vergleichsstoffe wurden u. a. Kunstschaumstoff, Glaswatte, Torf, Holzwollplatten, Schlackenwolle untersucht; doch wurden die Messungen auch auf Vollsteine und Mauerverputz ausgedehnt. Fritz.

**W. Dürhammer.** *Kennzeichnung der Belastungsfähigkeit von Kälteedämmstoffen.* Wärme- und Kältetechn. 42, 187—189, 1940, Nr. 12. (Berlin-Zehlendorf.) Die Kennzeichnung der Belastbarkeit von Kälteedämmstoffen ist deswegen schwierig, weil viele dieser Isolierstoffe keine normale Druckfestigkeit haben, sondern sich bereits plastisch verhalten (z. B. Korksteinplatten). Verf. untersucht die Deformation plattenförmiger Prüfkörper unter gleichmäßigem Druck bei verschiedenen Belastungen und schlägt auf Grund der Ergebnisse vor, künftig zur Beurteilung solcher Isolierstoffe zwei „Kennzahlen“ anzugeben: Diese sind die Belastungen (beim Druckversuch) in  $\text{kg/cm}^2$ , bei welchen ein Würfel von  $100 \times 100 \times 100 \text{ mm}^3$  aus dem betreffenden Stoff in der Druckrichtung auf 95 bzw. 75 mm zusammengedrückt wird. Fritz.

**W. F. Libby and R. Cornog.** *Vapor pressure determination of HTO and DTO.* Phys. Rev. (2) 60, 171—172, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. California.) Nach einer radioaktiven Methode werden zwischen  $25^\circ \text{C}$  und dem Siedepunkt die Dampfdrucke verdünnter Lösungen von HTO in  $\text{H}_2\text{O}$  und von DTO in  $\text{D}_2\text{O}$  gemessen. Das Henrysche Gesetz gilt. Der (extrapolierte) Siedepunkt von HTO liegt etwas unter  $100^\circ \text{C}$ . W. A. Roth.

**William C. Taylor.** *The system  $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 - \text{K}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ , and other phase-equilibrium studies involving potash.* Bur. of Stand. Journ. of Res. 27, 311—323, 1941, Nr. 3. Dede.

**W. P. Radischtschew.** *Über die Darstellung von Systemen mit vielen Komponenten als Projektionen regelmäßiger Figuren. Methoden zur Darstellung von Systemen mit fünf Komponenten.* Ann. Sect. Anal. phys. chim. (russ.) 13, 85—108, 1940. (IONCh, Inst. allg. anorg. Chem., Acad. Wiss. UdSSR.) [Orig. russ.] Es wird eine allgemeine Methode zum Aufbau anschaulicher orthogonaler Projektionen von regulären multi-meren Figuren, die die Zusammensetzung von Systemen mit mehreren Komponenten charakterisieren, angegeben. Dabei wird auch die Frage über die Wahl und die Lage der Projektionen in den Zeichenebenen erörtert. Die Schemata folgender Systeme mit fünf Komponenten sind zusammengestellt: a) einfaches System; b) reziprokes System aus acht Salzen ohne Lösungsmittel; c) reziprokes System aus vier Salzen mit zwei Lösungsmitteln. — An Beispielen werden angeführt: die volu-

metrischen Isotherme der Kristallisation von NaCl im einfachen System  $\text{H}_2\text{O}-\text{CaCl}_2-\text{MgCl}_2-\text{NaCl}-\text{KCl}$  nach Angaben von van 't Hoff und Lichtenstein, das reziproke System aus acht Salzen ohne Lösungsmittel Na, K/F, Cl, Br, J nach Messungen von Bergmann, Radischtschew und Dombrowski (Manuskript des IONCh 1937) und das daraus sich ergebende System mit fünf Komponenten NaF—KF—KCl—KBr—KJ. An Hand dieser Beispiele werden praktische Anleitungen zur Aufstellung und Ablesung der Zusammensetzung auf Grund der zusammengestellten Diagramme gegeben. *\*Derjugin.*

**W. Ja. Anossow.** *Über die Beziehung zwischen dem Extrem und der maximalen Abweichung von der Additivität auf der Eigenschaftskurve des binären Systems.* Ann. Sect. Anal. phys.-chim. (russ.) **13**, 73—74, 1940. (Moskau, Inst. allg. anorg. Chem., Akad. Wiss. UdSSR.) [Orig. russ.] Das Extrem auf der Eigenschaftskurve des binären Systems fällt nicht mit dem Punkt, der der maximalen Abweichung von der Additivität entspricht, zusammen; ausgenommen ist der Fall, wenn die Eigenschaft für beide Komponenten denselben Wert hat. Die maximale Abweichung von der Additivität entspricht dem Punkt, in dem die Gerade, die parallel zur additiven Geraden läuft, die Eigenschaftskurve berührt. *\*Derjugin.*

**Newton W. Buerger.** *Das Chalkocitproblem.* Econ. Geol. **36**, 19—44, 1941. (Kingston, Ontario, Queens Univ.) [S. 512.] *\*Gottfried.*

**M. J. Druyvesteyn and J. L. Meyering.** *Elastical constants in the system Cu—Zn.* Physica **8**, 1059—1074, 1941, Nr. 9. (Eindhoven/Holland, N. V. Philips' Gloeilampenfabr., Natuurk. Lab.) [S. 387.]

**Hans Nowotny.** *Die Struktur von LiPb.* ZS. f. Metallkde. **33**, 388, 1941, Nr. 11. (Stuttgart, Kaiser Wilhelm-Inst. Metallforsch.) [S. 434.]

**Wilhelm Hofmann und Helmut Wiehr.** *Kristallographische und röntgenographische Studien an Aluminium-Chrom-Legierungen.* ZS. f. Metallkde. **33**, 369—372, 1941, Nr. 11. (Berlin, T. H., Inst. Metallkde.) [S. 435.]

**Wilhelm Hofmann.** *Zur Überstruktur von  $\text{Cu}_3\text{Sb}$ .* ZS. f. Metallkde. **33**, 373, 1941, Nr. 11. (Berlin, T. H., Inst. Metallkde.) [S. 435.]

**Hui-yuan Jan und Wilhelm Hofmann.** *Das Rekrystallisationsschaubild der Magnesium-Mangan- und Magnesium-Mangan-Cer-Legierungen.* ZS. f. Metallkde. **33**, 361—369, 1941, Nr. 11; auch Dissert. H. Jan, T. H. Berlin.) [S. 435.]

**Franz Götzl, Franz Halla und Jakob Schramm.** *Zur Kenntnis der  $\delta_1$ - und  $\zeta$ -Phasen in den Systemen Eisen—Zink und Kobalt—Zink.* ZS. f. Metallkde. **33**, 375, 1941, Nr. 11. (Wien, T. H., Inst. Phys. Chem.; Stuttgart, Kaiser Wilhelm-Inst. Metallforsch.) [S. 435.] *Wallbaum.*

**Heinrich Hanemann.** *Zeichen für die heterogenen Gleichgewichte („metallographische Lettern“).* ZS. f. Metallkde. **33**, 374—375, 1941, Nr. 11. (Berlin, T. H., Inst. Metallkde.) Zur Kennzeichnung heterogener Gleichgewichte in der metallographischen Konstitutionsforschung wird die Verwendung bestimmter Symbole vorgeschlagen. *Wallbaum.*

**Rudolf Vogel.** *Über eine Beobachtung von erzwungener Ausscheidungsrichtung in Mischkristallen.* ZS. f. Metallkde. **33**, 376—377, 1941, Nr. 11. (Göttingen, Univ., Metallogr. Lab.) An einer Legierung mit 69 % Ni, 14 % Ti und 17 % Fe konnte auf Grund von Gefügebeobachtungen gezeigt werden, daß die Kristallart  $\text{Ni}_3\text{Ti}$  infolge ihrer großen Kristallisationskraft imstande ist, als eutektischer Bestandteil in den primär ausgeschiedenen ternären Nickelmischkristall hinzuwachsen. *Wallbaum.*

**Jakob Schramm.** *Das Teilsystem Kobalt—CoAl.* ZS. f. Metallkde. **33**, 381—387, 1941, Nr. 11. (Stuttgart, Kaiser Wilhelm-Inst. Metallforsch.) Legierungen von Co



mit 0 bis 25 Gewichts-% Al wurden zur Nachprüfung des Zustandsschaubildes mikroskopisch, magnetisch und röntgenographisch untersucht. Es wurde ein Eutektikum bei 10 % Al zwischen einem Co-Mischkristall ( $\alpha$ -Phase) mit 7,9 % Al und einer intermediären Phase  $\beta$  (CoAl), die bei der Temperatur des Eutektikums ( $1400^\circ \pm 2^\circ \text{C}$ ) bis zu 89,6 % Co aufnehmen kann, festgestellt. Die Löslichkeitsgrenzen der  $\alpha$ - und  $\beta$ -Phase wurden bestimmt. Ihre starke Temperaturabhängigkeit erklärt die Aushärtungsfähigkeit beider Phasen. Sowohl die  $\alpha$ - als auch die  $\beta$ -Phase ist ferromagnetisch, letzte im Gegensatz zu früheren Anschauungen nur im instabilen Zustand.

Wallbaum.

**Jakob Schramm.** *Das binäre Teilsystem Nickel—NiAl.* ZS. f. Metallkde. 33, 347—355, 1941, Nr. 10. (Stuttgart, Kaiser Wilhelm-Inst. Metallforsch.) Auf Grund thermischer und mikroskopischer Untersuchungen werden die Gleichgewichte zwischen dem Nickelmischkristall  $\alpha$ , einer flächenzentrierten  $\alpha'$ -Phase mit geordneter Atomverteilung und der kubisch-raumzentrierten  $\beta$ -Phase mit geordneter Atomverteilung (NiAl) festgelegt. Besondere Sorgfalt verwandte der Verf. auf die Charakterisierung des Gleichgewichtes, das zur Bildung von  $\alpha'$  führt. Es wurde ein peritektisches Gleichgewicht  $\alpha + \text{Schmelze} \rightleftharpoons \alpha'$  gefunden, dessen Temperatur mit  $1362^\circ \text{C}$   $2^\circ \text{C}$  über dem eutektischen Gleichgewicht Schmelze  $\rightleftharpoons \alpha' + \beta$  liegt. Die Löslichkeitsgrenzen der einzelnen Phasen wurden mit Hilfe röntgenographischer, magnetischer und mikroskopischer Untersuchungsverfahren festgelegt. Härtewerte und die elektrische Leitfähigkeit einiger Legierungen werden erörtert.

Wallbaum.

**Jakob Schramm.** *Die Systeme Zink—Cer und Zink—Lanthan.* ZS. f. Metallkde. 33, 358—360, 1941, Nr. 10. (Stuttgart, Kaiser Wilhelm-Inst. Metallforsch.) Es wurde eine thermische, mikroskopische und röntgenographische Untersuchung des Systems Zn—Ce von 0 bis 45 % Ce und des Systems Zn—La von 0 bis 40 % La durchgeführt. Der Aufbau beider Systeme ist sehr ähnlich. Durch peritektische Reaktion bilden sich die Phasen  $\text{Zn}_{11}\text{Ce}$  bzw.  $\text{Zn}_{11}\text{La}$ . Ein flaches Schmelzpunktsmaximum bilden die isomorphen Verbindungen  $\text{Zn}_9\text{Ce}$  bei  $972^\circ \text{C}$  bzw.  $\text{Zn}_9\text{La}$  bei  $962^\circ \text{C}$ . Der weitere Aufbau der Systeme ist nicht mehr so übersichtlich, jedoch konnten röntgenographisch noch mindestens je zwei weitere Verbindungen nachgewiesen werden.

Wallbaum.

**Erich Gebhardt.** *Über die Teilsysteme des Zinks mit Titan und Zirkon.* ZS. f. Metallkde. 33, 355—357, 1941, Nr. 10. (Stuttgart, Kaiser Wilhelm-Inst. Metallforsch.) Die Systeme Zink—Titan und Zink—Zirkon wurden im zinkreichen Teil mittels thermischer Analyse und Gefügebeobachtung untersucht. Beide Systeme bilden Eutektika mit 0,45 % Ti bei  $418^\circ \text{C}$  bzw. 0,1 % Zr bei  $416^\circ \text{C}$ . Mit höheren Gehalten an Ti bzw. Zr steigt die Schmelzkurve zu hohen Temperaturen an. Peritektische Reaktionen deuten in beiden Fällen das Bestehen intermediärer Phasen an.

Wallbaum.

**K. W. Andrews and W. Hume-Rothery.** *On the  $\alpha/\beta$  brass type of equilibrium.* Proc. Roy. Soc. London (A) 178, 464—473, 1941, Nr. 975. Das  $\alpha/\beta$ -Messinggleichgewicht wird hauptsächlich bestimmt durch das Valenzelektronenverhältnis. Es konnte aber von Hume-Rothery gezeigt werden, daß zusätzlich der Atomgrößenfaktor bzw. Gitterstörungen in den verschiedenen Systemen eine wichtige Rolle spielen. Um diesen Einfluß experimentell weiter zu verfolgen, wurden Hochtemperatur-Röntgenaufnahmen der  $\alpha$ -,  $\beta$ - und  $\beta'$ -Phasen im Zweiphasengebiet im System Cu—Zn bei Temperaturen zwischen  $300$  und  $870^\circ \text{C}$  zur Bestimmung der Gitterkonstanten gemacht und in den Systemen Cu—In, Cu—Sn und Cu—Al und Cu—Ca die Gitterkonstanten von  $\alpha$  und  $\beta$  im Gleichgewicht bei  $672^\circ \text{C}$  bestimmt. Ebenfalls wurde die Gitterkonstante von Cu bis zu  $871^\circ \text{C}$  verfolgt. Diese Ergebnisse wurden gemeinsam mit den aus anderen Untersuchungen bekannten Zusammensetzungen der bei  $672^\circ \text{C}$  sich miteinander im Gleichgewicht befindlichen  $\alpha$ - und  $\beta$ -Phasen benutzt, um in

zwei Abbildungen die Abhängigkeit des mittleren Atomvolumens bzw. des mittleren Atomvolumens pro 1 Valenzelektron von der Elektronenkonzentration aufzutragen. Es wurde im ersten Fall festgestellt, daß in den Systemen Cu—In und Cu—Sn das Atomvolumen der  $\alpha$ -Phasen eine lineare Funktion der Elektronenkonzentration ist, während in den Systemen Cu—Zn und Cu—Ca und Cu—Al das nicht ohne weiteres der Fall ist. Ferner macht sich der Einfluß der Gitterstörung in der Weise bemerkbar, daß im System Cu—Zn bei gleichem mittleren Atomvolumen der  $\alpha$ -Phasen das Valenzelektronenverhältnis 1,35 beträgt im Gegensatz zum System Cu—Sn, wo es nur 1,25 beträgt. In den  $\beta$ -Phasen, die nicht durch Verzerrung des Cu-Gitters gebildet werden, macht sich der Atomgrößenfaktor nicht so stark bemerkbar. Im System Cu—Al zeigt der elektrochemische Faktor seinen Einfluß in der Erniedrigung der Elektronenkonzentration der sich im Gleichgewicht befindlichen  $\alpha$ - und  $\beta$ -Phase. In der zweiten Abbildung kommt der lineare Zusammenhang zwischen Elektronenkonzentration und Atomvolumen pro Elektron besonders klar zum Ausdruck: Wachsendes Atomvolumen erniedrigt die Elektronenkonzentration der gesättigten  $\alpha$ - und  $\beta$ -Phasen.

Wallbaum.

T. A. Lebedew. *Über den Ionenzustand des Austenits*. Metallurgist (russ.) 15, 61—63, 1940, Nr. 11/12. (Leningrad, Werkzeugmaschineninst.) [Orig. russ.] [S. 491.]

\*Hochstein.

Walter Baukloh und Ulrich Engelbert. *Glühfrische von Gußeisen in Kohlenoxyd-Kohlensäure-Gemischen*. Arch. f. Eisenhüttenw. 15, 247—248, 1941, Nr. 5. (Berlin. T. H., Inst. Eisenhüttenkde.) [S. 488.]

Leon.

T. Franzini. *Centrifugazione dell'idrogeno occluso nei metalli*. Cim. (N. S.) 18, 201—208, 1941, Nr. 5. (Firenze, Univ., Ist. Fis.) Ein Pd-Draht von 0,1 mm Durchmesser wurde mit Wasserstoff beladen und der H<sub>2</sub>-Gehalt durch Messung des Widerstandes bestimmt nach der von F. Fischer (Ann. d. Phys. 20, 503, 1907) angegebenen Formel. Durch Zentrifugierung des Drahtes während 3½ Std. (am Drahtende war die Zentrifugalkraft auf das H-Atom  $1,73 \cdot 10^{-18}$  dyn, Umdrehungsgeschwindigkeit 1400 Umdr./min) konnte der Wasserstoff im Draht verlagert werden, was sich in einer Änderung des Widerstandes bestimmter Drahtstücke zeigte; der Widerstand wurde in einer Brückenschaltung gemessen.

Bechert.

*Dissolved oxygen recorder*. Rev. Scient. Instr. 12, 161, 1941, Nr. 3. (New York, N. Y., Cambridge Instr. Co., Grand Centr. Term.) Eine Meßanordnung zur Bestimmung kleiner Sauerstoffbeimengungen in Wasserstoff wird beschrieben, die darauf beruht, daß die Wärmeleitfähigkeit solcher Gasgemische eine Funktion des O<sub>2</sub>-Gehaltes ist. Die Messung erfolgt mit Hilfe von vier Platinspiralen, die die vier Zweige einer Wheatstone-Brücke bilden. Der Wasserstoff wird elektrolytisch erzeugt und kommt zunächst in einem Wasserturm in engen Kontakt mit dem zu untersuchenden Wasser, wobei wohl in erster Linie an das Speisewasser von Dampfmaschinen und ähnlichen Anlagen gedacht ist, in dem der gelöste Sauerstoff leicht zur Korrosion von Maschinenteilen führen kann. Nachdem die Gleichverteilung des Sauerstoffs im Wasser und Wasserstoff erreicht ist, wird das Gasgemisch an zwei Platinspiralen der Brücke geleitet. Die beiden anderen Spiralen befinden sich dauernd in gesättigtem Wasserstoff. Durch den O<sub>2</sub>-Gehalt wird die Wärmeleitfähigkeit des Gemisches vermindert und dadurch die Temperatur der Meßzweige erhöht. Der O<sub>2</sub>-Gehalt wird vollkommen automatisch und kontinuierlich angezeigt. Der Meßbereich beträgt 0 bis 1 Teil O<sub>2</sub> in 10<sup>6</sup> Teilen Wasser. Die Empfindlichkeit des Instruments beträgt 1:4 · 10<sup>8</sup>. Die Aufzeichnung erfolgt auf einer Karte von 10 Zoll Breite.

Zeise.

Je. I. Achumow. *Über die scheinbaren molekularen Volumina von Salzen in ammoniakalischen und wässrigen Lösungen*. Journ. Chim. gén. (russ.) (72) 10, 233—246, 1940. [Orig. russ.] [S. 429.]

\*Klever.



**G. Rossi und M. Ragno.** *Lösungen von Natriumoleat.* Atti Accad. Catania (6) 4. Mem. XIV, 8 S., 1939/40. (Messina, Univ., Ist. Chim. Farmaceut.) [S. 390.] \*Gottfried.

**A. N. Terenin.** *Optische Untersuchung der aktivierten Adsorption.* Journ. phys. Chem. (russ.) 14, 1362—1369, 1940. [Orig. russ.] [S. 437.] \*Derjugin.

**N. Je. Breshniewa.** *Untersuchung des Mechanismus katalytischer Reaktionen nach der Methode der künstlichen radioaktiven Indikatoren.* Journ. phys. Chem. (russ.) 14, 1371—1373, 1940. [Orig. russ.] Es wird die Bromierung von Benzol mit radioaktivem Br enthaltendem Zink-Bromid untersucht. Bei dieser Reaktion treten zwei Reaktionen auf, die voneinander vollkommen unabhängig sind: Die Reaktion der Bromierung und die Reaktion des Isotopenaustausches. So ist die Bromierung bei einem Gehalt von 30 Gewichts-%  $\text{ZnBr}_2$  nach 30 min praktisch beendet, während der Isotopenaustausch nur zu 8 bis 9 % vor sich gegangen ist. Die Bromierung erwies sich als eine Reaktion I. Ordnung. Ihre Aktivierungsenergie beträgt 6200 cal/Mol. Der Einfluß der  $\text{ZnBr}_2$ -Konzentration auf die Reaktion führt zu dem Schluß, daß die Reaktion hier nicht direkt, sondern über Dissoziationsprodukte des  $\text{ZnBr}_2$  verläuft. Der Isotopenaustausch verläuft ganz anders. Die Aktivierungsenergie der Isotopenaustauschreaktion erwies sich zu 18 000 cal/Mol. — Die Versuche haben gezeigt, daß die Bromierungsreaktion nicht unbedingt über die Bildung und den Zerfall von Komplexen zwischen Katalysator und Halogen verläuft. Dasselbe wurde für die Isomerisierung von  $\alpha$ - in  $\beta$ -Bromnaphthalin bei Verwendung von  $\text{AlBr}_3$  als Katalysator gefunden. \*Derjugin.

**F. Katheder.** *Fluoreszenzuntersuchungen an Monomethin-zyanin-Farbstoffen, insbesondere an reversibel polymeren Monomethin-zyaninen. I u. II.* Kolloid-ZS. 92, 299—324, 1940, Nr. 3; 93, 28—50, 1940, Nr. 1. (München, T. H., Phys.-chem. Inst.) [S. 476.] Schön.

**D. R. Mann and F. C. Tompkins.** *Kinetics of the oxydation of organic compounds by potassium permanganate. III. Formic acid.* Trans. Faraday Soc. 37, 201—209, 1941, Nr. 4. (Natal, S. Africa, Univ., Natal Univ. Coll.) Mit einer ähnlichen Versuchsanordnung wie früher (Trans. Faraday Soc. 35, 1156, 1939) die Oxydation von 2,6-Dinitrophenol wird jetzt die Oxydation der Ameisensäure nach der jodometrischen Methode untersucht, da die gasometrische Methode keine reproduzierbaren Ergebnisse lieferte. Die Nachteile der ersten Methode werden nach Möglichkeit ausgeschaltet. Das  $p_H$  der verwendeten Lösungen wird dauernd während der Reaktion mit einer Glaselektrode gemessen. Die Normalität der Lösungen bezüglich  $\text{H}_2\text{SO}_4$  wird immer kleiner gehalten als für die Reaktion des Permanganats:  $2 \text{MnO}_4^- + 6 \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{Mn}^{++} + 3 \text{H}_2\text{O} + 5 \text{O}$  erforderlich wäre. Die Ergebnisse sind im Einklang mit denen von Holluta (ZS. phys. Chem. 115, 137, 1925 und frühere Arbeiten): Das Formiat-Ion wird oxydiert; die Reaktion ist kinetisch von der 2. Ordnung; eine Induktionsperiode tritt nicht auf; die zwischen 15,8 und 37,7°C bei der Gesamtionenstärke 0,0875 und  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -Konzentration 0,004 167 molar bestimmte Aktivierungsenergie beträgt 11 200 cal (Holluta fand im gleichen Temperaturbereich, aber bei höheren Ionenstärken 10 700 cal). Der für die Geschwindigkeit bestimmende Prozeß ist ein bimolekularer Stoß zwischen dem Formiat-Ion und einem einfach negativ geladenen Ion, das mit dem  $\text{MnO}_4^-$  identifiziert wird. Die schon von Holluta beobachtete Beschleunigung durch KF-Zusatz wird bestätigt; jedoch ist diese nach Verf. nur durch die zunehmende Dissoziation der Ameisensäure in Gegenwart jenes Salzes bedingt, so daß bei entsprechender Korrektur die Geschwindigkeit kaum noch durch  $\text{F}^-$ -Ionen beeinflusst wird. Der von Holluta angenommene Mechanismus wird kritisiert und durch folgenden ersetzt: (a)  $\text{MnO}_4^- + \text{HCOO}^- \rightarrow \text{MnO}_3^- + \text{CO}_2 + \text{OH}^-$ ; (b)  $2 \text{MnO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{HMnO}_4^- + \text{OH}^-$ ; (c)  $\text{HMnO}_4^- + \text{HCOO}^- \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{CO}_2 + 2 \text{OH}^-$ . Zeise.

**Irving Roberts.** *Use of stable oxygen isotopes in tracing reaction kinetics.* Journ. appl. Phys. 12, 307—308, 1941, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) (New York, N. Y., Weiss & Downs.) Die Erzeugung größerer Wasserproben mit einem erhöhten Gehalt an dem schweren Sauerstoffisotop  $O^{18}$  wird zur Untersuchung einer neuen Art von Reaktionen, der Austauschreaktionen des Sauerstoffs zwischen organischen Verbindungen und Wasser verwendet, deren Kinetik deshalb von besonderem Interesse ist, weil sie ohne Änderung des Mediums mit meßbarer Geschwindigkeit verlaufen und Säure- sowie Basekatalyse zeigen. Außerdem stehen ihre Mechanismen mit denen von wohlbekannten organischen Reaktionen in Zusammenhang und können somit neues Licht auf letztere werfen. Verf. berichtet kurz über die Sauerstoffaustauschreaktion zwischen Benzoesäure und Wasser. Diese ergibt sich hinsichtlich der Differenz des  $O^{18}$ -Gehalts der Reaktanten von erster Ordnung und unabhängig von der Konzentration an Benzoesäure. Ferner ergibt sich die Reaktionsgeschwindigkeit proportional zur H-Ionenkonzentration im Gemisch. Ein Vergleich dieser Reaktion mit der säurekatalysierten Esterhydrolyse und Veresterung führt zu verschiedenen Ähnlichkeiten hinsichtlich der Mechanismen, so daß von den verschiedenen möglichen Mechanismen nur drei als die wahrscheinlichsten übrigbleiben. Zeise.

**S. Rubin, G. T. Seaborg and J. W. Kennedy.** *The thermal exchange reactions of Mg, Cu, Mn, Fe, Cl, Br, I and Hg studied by their radioactive isotopes.* Journ. appl. Phys. 12, 308, 1941, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Cal., Univ., Dep. Chem.) Mittels der Isotopen  $Fe^{59}$  (Halbwertszeit  $H_w = 47$  Tage),  $Hg^{197}$  ( $H_w = 43$  min),  $Mn^{56}$  ( $H_w = 2,6$  Std.),  $Cl^{36}$  ( $H_w = 37$  min),  $Br^{82}$  ( $H_w = 34$  Std.),  $J^{131}$  ( $H_w = 8$  Tage),  $Mg^{27}$  ( $H_w = 10,2$  min), und  $Cu^{64}$  ( $H_w = 12,8$  Std.) wird bei Zimmertemperatur ein unmeßbar schneller Elektronenaustausch zwischen Ferro- und Ferri-Ionen in 6 norm. HCl, dagegen selbst nach 4 Std. kein Elektronenaustausch zwischen Ferrocyanid- und Ferricyanid-Ionen in wässriger Lösung, ferner kein Austausch von Fe-Atomen zwischen Ferri- und Ferricyanid-Ionen, zwischen Ferri- und Ferrocyanid-Ionen sowie zwischen Ferro- und Ferricyanid-Ionen festgestellt, ein schneller Austausch zwischen Mercuro- und Mercuri-Ionen in wässriger Lösung und zwischen Manganat- und Permanganat-Ionen in alkalischer Lösung, ein meßbarer Austausch zwischen den Halogenen Cl, Br und J und ihren entsprechenden Halogenaten in saurer Lösung und zwischen den Metall-Ionen von Mg, Fe und Cu sowie einigen metallorganischen Verbindungen beobachtet. In einer gepufferten 80 %igen Acetonlösung wird innerhalb 40 min kein Austausch zwischen Mg-Ionen und sehr reinen Präparaten von Chlorophyll a oder Chlorophyll b gefunden. Der Austausch zwischen Mg-Ionen und der Mg-Verbindung von 8-Hydrochinolin verläuft in wässriger Äthylalkohollösung schnell, während zwischen Ferri-Ionen und Ferri-Hämoglobin in wässriger Lösung oder zwischen Ferri-Ionen und „Ferrihäm“ in Äthylalkohol kein Austausch stattfindet. Der Austausch zwischen Cu-Ionen und Kupferacetylacetonat in Chloroform ist schon innerhalb 2 min vollständig. Zeise.

**R. Burstein.** *Para-Orthoumwandlung des Wasserstoffs und der Austausch zwischen leichtem und schwerem Wasserstoff an Kohle.* Journ. phys. Chem. (russ.) 14, 1195—1199, 1940. [Orig. russ.] [S. 425.] \*Derjugin.

**D. Frank-Kameneckij.** *Inflammation of coal and high-speed gasification.* Journ. techn. Phys. (russ.) 9, 1457—1464, 1939, Nr. 16. [Orig. russ.] Eine theoretische Betrachtung über die Zündungsverhältnisse bei heterogenen exothermen Reaktionen, insbesondere über die Zündung von Kohle, nach der Methode von Semenov (diese Ber. 9, 1582, 1928). Verf. faßt die Zündung als einen Vorgang auf, dessen Geschwindigkeit durch die Geschwindigkeit der Reaktion und die Geschwindigkeit der Diffusion nach innen bedingt wird. Die Reaktionsgeschwindigkeit ist stark, die



Diffusionsgeschwindigkeit nur schwach von der Temperatur abhängig. Dadurch ergeben sich zwanglos zwei Geschwindigkeitsgebiete, so daß die Unterscheidung zwischen Oxydation und Verbrennung, als Teilvorgänge der Zündung, hinfällig wird. Es werden auch die theoretischen Bedingungen für das Verlöschen einer Reaktion abgeleitet.

Trey.

**Walter Baukloh und Josef Hellbrügge.** *Der Einfluß des Bodenkörpers auf den Kohlenoxyd- und Methanzerfall.* Arch. f. Eisenhüttenw. 15, 163—166, 1941, Nr. 4 (Berlin, T. H., Inst. Eisenhüttenkde.) [S. 495.]

Leon.

**P. V. Melentjev und O. M. Todes.** *Die Theorie der Wärmeexplosion. III. Wärmeexplosion für autokatalytische Reaktionen.* Acta Physicochim. URSS. 14, 27—52, 1941, Nr. 1. (Leningrad, Inst. chem. Phys.) Aufbauend auf dem früher entwickelten Formalismus wird zunächst je eine Grundgleichung (A) für die Geschwindigkeit einer einfachen autokatalytischen Reaktion und (B) für ihre Wärmebilanz aufgestellt sowie jede durch Einführung der schon früher verwendeten dimensionslosen Variablen in eine rationellere Form gebracht. Diese Gleichungen werden dann auf isotherme Reaktionen (Grenzfall sehr kleiner Drucke) und auf fast isotherme Reaktionen angewendet (im ersten Falle ist die relative Wärmeabgabe  $\mu$  wegen ihrer Proportionalität mit  $1/p^2$  sehr groß und praktisch unendlich; im zweiten Falle ist sie zwar auch noch sehr groß, aber noch endlich). Ferner wird aus den zugrunde liegenden Beziehungen auf den Verlauf der Zündgrenzkurve bei allmählicher Zunahme des Anfangsdruckes und entsprechender Abnahme von  $\mu$  geschlossen. Hierbei ergibt sich die Explosionsbedingung für autokatalytische Reaktionen in ähnlicher Form wie früher für Reaktionen nullter Ordnung, wobei aber bei ersteren die Zeit der isothermen Verbrennung bei konstanter Anfangsgeschwindigkeit ( $t_r$ ) durch die Zeit der isothermen Verbrennung bei konstanter Maximalgeschwindigkeit  $t_0$  zu ersetzen ist. Für Reaktionen mit normaler Kinetik ist aber die anfängliche isotherme Geschwindigkeit zugleich auch die maximale Geschwindigkeit. Weiter wird die Bedingung für einen adiabatischen Verlauf der explosiven Reaktion formuliert; für ihre Induktionsperiode werden unter verschiedenen Anfangsbedingungen Näherungsausdrücke abgeleitet, wobei stets sehr große Drucke (verglichen mit dem kritischen Zünddruck) vorausgesetzt sind. Hierbei ergibt sich  $\tau_i \approx p^{-1} \cdot e^{E/RT_0} \ll \tau_{max}$  (isotherm). Aber auch für Drucke, die dem kritischen Zünddruck nahekommen, wird ein Ausdruck für die Induktionsperiode erhalten; ihre Temperatur- und Druckabhängigkeit wird hauptsächlich durch den Faktor  $e^{E/RT_0}/ka = 1/\varphi$  dargestellt, entsprechend wieder einer Proportionalität mit  $p^{-1}$  ( $E$  = Aktivierungsenergie,  $k$  = Konstante,  $a$  = Anfangskonzentration der reagierenden Moleküle,  $\varphi = 1/t_c$ , wo  $t_c$  in der Größenordnung mit der zur vollständigen Verbrennung bei der Maximalgeschwindigkeit erforderlichen Zeit übereinstimmt, die bei  $\xi = x/a = 1/2$ , also bei halbem Umsatz, erreicht wird, da  $x$  die entstandene Menge des Reaktionsproduktes darstellt.) Als Zündbedingung oberhalb der Explosionsgrenze ergibt sich dann  $ka e^{-E/RT_0} \tau_i = \varphi \tau_i \approx \text{const}$ , in Übereinstimmung mit einer von Semenov in seiner Kettentheorie der Zündung abgeleiteten Beziehung. — Schließlich wird die Zündung durch adiabatische Kompression kurz erörtert und die numerische Integration der erwähnten Grundgleichungen nach der früher entwickelten Methode durchgeführt. Die theoretischen Ergebnisse sind durch graphische Darstellungen erläutert.

Zeise.

**O. M. Todes und B. N. Karandin.** *Die Theorie der Wärmeexplosion. IV. Untersuchung der Wärmeabgabe in geschlossenen Gefäßen zwecks Feststellung der Explosionskonstanten.* Acta Physicochim. URSS. 14, 53—70, 1941, Nr. 1. (Leningrad, Inst. chem. Phys.) Der im Gesetz von Newton auftretende Koeffizient für die gesamte Wärmeabgabe ( $\chi$ ) ist entgegen der früheren Auffassung der Verff. nicht

konstant, sondern von den Versuchsbedingungen abhängig. Zur genauen Kenntnis der Zündtemperatur in Abhängigkeit von Druck, Form und Größe des Gefäßes usw. muß daher  $\chi$  in Abhängigkeit von diesen Bedingungen bekannt sein, ebenso die thermische Relaxationsdauer  $t_r$ , die in der früher abgeleiteten Explosionsbedingung  $t_r < \alpha \lambda e t_p$  auftritt ( $\alpha = E/RT_0$ ,  $\lambda$  = relativer Wärmeeffekt  $= q/cT_0$ ,  $c$  = Wärmekapazität des Gases je Mol,  $T_0$  = Wandtemperatur, die bis zur Entflammung als praktisch konstant angesehen wird). Da die für die Wärmeabgabe maßgebenden Parameter, also neben der relativen Erwärmung  $\Delta T/T$  die Kennzahlen von Reynolds ( $Re$ ), Prandtl ( $Pr$ ) und Grashof ( $Gr$ ) nicht  $\chi$  selbst, sondern zunächst nur die Kennzahl von Nusselt:  $Nu = \chi d/\lambda'$  ( $\lambda'$  = Wärmeleitfähigkeit,  $d$  = Gefäßdurchmesser) bestimmen, läuft die Aufgabe auf die Ermittlung von  $Nu$  als Funktion von  $Gr$  hinaus (die anderen Kennzahlen spielen im vorliegenden Falle keine Rolle). Entsprechende Messungen werden in kugelförmigen Gefäßen aus Glas ( $d = 60$  bzw.  $90$  mm) und Metall ( $d = 60$  mm) an  $N_2$ ,  $H_2$ ,  $CO_2$  sowie  $H_2$  + Luft bei  $p = 100$  bis  $1000$  mm Hg und  $T_0$  = Zimmertemperatur ausgeführt, wobei die Methode der Erwärmung durch einen kurzzeitig erhitzten Draht und die Methode der adiabatischen Abkühlung durch Ausströmung (letztere aber nur in wenigen Fällen) benutzt werden und die Temperaturänderung aus der gleichzeitig mit der Drahttemperatur oszillographisch gemessenen Druckänderung nach  $\Delta T = V \Delta p/R = T_0 \Delta p/p_0$  berechnet wird (das Gefäß trägt eine Membran, die mit einem Spiegel versehen ist). Ergebnis:  $Nu = 0,96 Gr^{1/4}$ . Die graphische Auftragung von  $\ln Nu$  gegen  $\ln Gr$  liefert angenähert eine Gerade, allerdings mit ziemlich erheblicher Streuung der Meßpunkte, besonders bei  $p < 100$  mm Hg. Die Meßgenauigkeit wird zu etwa 50 % angegeben. — Die Ergebnisse lassen darauf schließen, daß die Konvektion zwar bei kleinen Drucken (etwa 100 mm Hg) wenig ausmacht, aber schon bei  $p = 1$  at die Wärmeabgabe um das 5- bis 6fache vergrößert und daher die Gesetzmäßigkeiten der thermischen Selbstzündung hier wesentlich beeinflussen muß; sie wirkt sich bei solchen Drucken in einer starken Zunahme der scheinbaren Aktivierungsenergie  $E$  gegenüber dem Gebiete reiner Wärmeleitfähigkeit aus, wie die Verff. formal zeigen (bei Reaktionen erster Ordnung wird dadurch  $E$  verdoppelt). Der Strahlungsanteil der Wärmeabgabe wird angesichts der geringen Erwärmung der Gase in geschlossenen Gefäßen (selbst unmittelbar vor der Explosion) von vornherein beiseite gelassen. (Die Ergebnisse dürften für die Zündung von Gasgemischen durch adiabatische Verdichtung in Bomben und für die motorische Zündung Bedeutung haben und manche bisherigen Annahmen und Aussagen revisionsbedürftig machen; der Ref.)

Zeise.

**Harold R. Heiple and Bernard Lewis.** *The reaction between hydrogen and oxygen: kinetics of the third explosion limit.* Journ. Chem. Phys. 9, 584—590, 1941, Nr. 8; auch Teildissert. Harold R. Heiple, Univ. Pittsburgh 1941. (Pittsburgh, Penn., Centr. Exp. Stat., Bur. Mines, Phys. Chem. Sect.) Nach unveröffentlichten Versuchen von v. Elbe und Lewis über die Knallgasexplosion in kugelförmigen Pyrexgefäßen mit verschiedenen Radien  $r$  bei Auskleidung der inneren Gefäßwand mit einer dicken KCl-Schicht (hohe Kettenabbruchsausbeute  $\varepsilon$  an der Wand, hohe Explosionsdrucke, tiefe Explosionstemperaturen) zeigt sich die für eine Explosion durch isotherme Kettenverzweigung bei  $\varepsilon \gg 2\lambda/r$  ( $\lambda$  = mittlere freie Weglänge) theoretisch zu fordernde Proportionalität des Explosionsdruckes mit  $1/d^2$  ( $d = 2r$ ) nicht erfüllt; vielmehr liegt die Abhängigkeit zwischen der ersten und zweiten Potenz von  $1/d$ . Dies beruht hauptsächlich auf zwei Störungen: 1. Der konvektiven Vermischung der Gase, die den normalen Konzentrationsgradienten der Kettenträger abflacht und den Explosionsdruck über den Wert für das ruhende Gemisch erhöht; und 2. der Selbstbeschleunigung der Reaktion infolge der bei ihr freiwerdenden Wärme, infolge deren dem Kettenverzweigungsmechanismus ein thermischer Mechanismus über-



lagert werden kann, was zu einer Abnahme des Explosionsdruckes führt. Da die Änderung jenes Gradienten durch eine gegebene Störung um so kleiner sein wird, je kleiner der Gradient an sich ist, untersuchen die Verff. die dritte Explosionsgrenze in Pyrexgefäßen mit  $d = 3,9$  bis  $9,9$  cm in einem mittleren Bereich der Kettenabbruchsausbeute  $\varepsilon$ , wo nicht mehr  $\varepsilon \gg 2\lambda/r$ , sondern  $\varepsilon \approx 2\lambda/r$  ist. Dies wird erreicht durch Berieselung der inneren Oberfläche mit einer 10 %igen KCl-Lösung, die eine fast unsichtbare KCl-Schicht und hinreichend tiefe dritte Grenzen ergibt, so daß der Temperaturbereich von  $530$  bis  $570^\circ\text{C}$  bei verschiedenen Mischungsverhältnissen  $\text{H}_2/\text{O}_2$  und verschiedenen Zusätzen von inerten Gasen ( $\text{N}_2$ ,  $\text{He}$ ,  $\text{Ar}$ ) untersucht werden konnte. Während Explosionen an oder nahe der zweiten Grenze bekanntlich keine merkliche Induktionsperiode  $\tau$  besitzen, zeigen die Versuche über die dritte Grenze im allgemeinen eine merkliche Induktionsperiode, die mit steigendem Druck nach Null geht. Die hohen dritten Grenzen mit  $\tau = 0$  entsprechen der Explosionsbedingung durch isotherme Kettenverzweigung, dagegen die tieferen dritten Grenzen mit  $\tau > 0$  einer Explosionsbedingung, bei der der Kettenabbruch an der Wand schneller als die Kettenverzweigung im Gase ist und die Explosion nur durch die allmähliche Beschleunigung der kettenliefernden Reaktion und den Temperaturanstieg erzwungen wird. Obwohl die Versuchsergebnisse im mittleren  $\varepsilon$ -Bereich dem von Lewis und v. Elbe aus Versuchen an und über der zweiten Grenze abgeleiteten Mechanismus ziemlich gut entsprechen, haben die Verff. einen modifizierten Mechanismus entwickelt, der später mitgeteilt werden soll, nach dem jene Erzwingung der Explosion bei  $\tau > 0$  durch die allmähliche Anhäufung eines Kettenträger erzeugenden Zwischenproduktes und vielleicht in geringerem Maße auch durch den Temperaturanstieg verständlich gemacht wird. Die Differenz zwischen den höchsten ( $\tau = 0$ ) und tiefsten ( $\tau > 0$ ) dritten Grenzen liefert dann ein Maß für den Umfang der thermischen Störung. — Aus der an der zweiten Grenze bestimmten Aktivierungsenergie in der Geschwindigkeitskonstante der Reaktion  $(2) \text{H} + \text{O}_2 = \text{OH} + \text{O}$  und der Neigung der dritten Explosionsgrenzkurve in Abhängigkeit von der Temperatur, die Oldenberg und Sommers jr. (s. diese Ber. 22, 2330, 1941) in einem mit einer dicken KCl-Schicht ausgekleideten Gefäß bei  $\tau = 0$  gefunden haben, wird die Aktivierungsenergie für die Geschwindigkeitskonstante der Reaktion  $(10) \text{HO}_2 + \text{H}_2 = \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}$  zu  $33,5$  kcal abgeleitet, übereinstimmend mit dem Wert  $32,9$  kcal, den die Verff. direkt aus ihren experimentellen Daten berechnen. Dies ergibt für die Bindungsenergie von  $\text{H}$  und  $\text{O}_2$  in  $\text{HO}_2$  den oberen Grenzwert  $65,3$  kcal sowie für  $\text{H}$  und  $\text{HO}_2$  in  $\text{H}_2\text{O}_2$  den unteren Grenzwert  $69,5$  kcal. — Schließlich wird noch darauf hingewiesen, daß die dritte Explosionsgrenze an sich nicht gut zur Untersuchung des Reaktionsmechanismus geeignet ist, daß hierzu vielmehr Untersuchungen an und über der zweiten Grenze erforderlich sind, die Verff. noch durchführen. Dagegen können die Beobachtungen über die dritte Grenze jeden so entwickelten Mechanismus stützen. Zeise.

#### 4. Aufbau der Materie

Alfred Landé. *Finite self-energies in radiation theory. Part I.* Phys. Rev. (2) 60, 121—128, 1941, Nr. 2. (Columbus, O., Ohio State Univ., Mendenhall Lab.) [S. 368.]

L. Landau and J. Smorodinski. *On the scattering of light by mesotrons.* Journ. Phys. USSR. 4, 455—460, 1941, Nr. 5. (Moscow, Acad. Sci. USSR., Inst. Phys. Probl.) [S. 373.]

Bechert.

E. C. Nelson and J. R. Oppenheimer. *Multiple production of mesotrons by protons.* Phys. Rev. (2) 60, 159—160, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. California.) [S. 522.]

Gora.

**J. Barnóthy and M. Forró.** *Proper lifetime of the mesotrons.* Phys. Rev. (2) **60**, 154, 1941, Nr. 2. (Budapest, Hungary, Univ., Inst. Exp. Phys.) [S. 522.]

**Marcel Schein, William P. Jesse and E. O. Wollan.** *The production of mesotrons by ionizing cosmic rays.* Phys. Rev. (2) **59**, 930, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) [S. 520.]

**W. F. G. Swann.** *Consequences of the assumption of a single primary component in the cosmic radiation.* Phys. Rev. (2) **60**, 170, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Frankl. Inst., Bartol Res. Found.) [S. 522.] Ehmert.

**L. W. Nordheim.** *On the nature of the meson decay.* Phys. Rev. (2) **59**, 554—555, 1941, Nr. 7. (Durham, North Carol., Duke Univ.) [S. 521.] Bechert.

**Paul Weisz.** *Rest mass and lifetime of the mesotron as found from cosmic ray measurements.* Phys. Rev. (2) **59**, 931—932, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Frankl. Inst., Bartol Res. Found.)

**Paul Weisz.** *The rest mass of the mesotron.* Phys. Rev. (2) **59**, 845—849, 1941, Nr. 11. (Swarthmore, Penn., Frankl. Inst., Bartol Res. Found.) Die Ruhemasse des Mesotrons ließ sich bisher direkt nur aus einigen wenigen Photographien von Nebelkammerspuren der langsamsten beobachtbaren Mesotronen in starken magnetischen Feldern abschätzen. Dabei ergaben sich Werte von etwa 100 bis 540 Elektronenmassen mit  $(180 \pm 20) m_e$  als wahrscheinlichstem Wert. Andererseits wurden zahlreiche und verhältnismäßig genaue experimentelle Bestimmungen der Zerfallszeit ausgeführt, wobei aber die Ruhemasse als bekannt vorausgesetzt wurde. Verf. zeigt an einer graphischen Darstellung, daß die auf Grund verschiedener experimenteller Arbeiten unter Voraussetzung gleicher Ruhemasse berechneten Zerfallszeiten nicht übereinstimmen, sondern mit zunehmender durchschnittlicher Weglänge der Strahlung merklich größer werden. Dieses Resultat läßt sich durch die Annahme erklären, daß es nicht nur einen, sondern verschiedene Werte für die Ruhemasse mit irgendeiner Häufigkeitsverteilung gibt. Bei gleicher Energie zerfallen nämlich Teilchen mit größerer Ruhemasse rascher, so daß die durchschnittliche Ruhemasse mit zunehmender Weglänge abnimmt. Verf. zeigt, daß sich alle Resultate durch Annahme einer Zerfallszeit von  $5 \cdot 10^{-7}$  sec. in Übereinstimmung mit Yukawas ursprünglicher Abschätzung, und einer energieunabhängigen Häufigkeitsverteilung darstellen lassen. Daß gewöhnlich zu hohe Werte für die Zerfallszeit angegeben werden, erklärt sich daraus, daß bei Annahme einer zu großen Ruhemasse auch die Lebenszeit zu hoch bewertet wird. Andere experimentelle Beobachtungen, wie die größere Häufigkeit stark ionisierender Teilchen in großer Höhe und das zweite Maximum der Rossi-Kurve, können gleichfalls durch die obigen Annahmen erklärt werden. Gora.

**William Rarita and Julian Schwinger.** *On the exchange properties of the neutron-proton interaction.* Phys. Rev. (2) **59**, 556—564, 1941, Nr. 7. (Berkeley, Cal., Univ., Dep. Phys.) [S. 373.]

**Alexander W. Stern.** *The neutrino concept.* Phys. Rev. (2) **60**, 173, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brooklyn, N. Y.) [S. 500.]

**G. Gamow and M. Schoenberg.** *Neutrino theory of stellar collapse.* Phys. Rev. (2) **59**, 539—547, 1941, Nr. 7. (Washington, D. C., Univ.; Sao Paulo, Brazil, Univ.) [S. 500.]

**G. Gamow.** *Relative importance of different elements for neutrino production.* Phys. Rev. (2) **59**, 617—618, 1941, Nr. 7. (Washington, D. C., Univ.) [S. 501.] Bechert.

**D. W. Kerst and R. Serber.** *Electronic orbits in the induction accelerator.* Phys. Rev. (2) **60**, 53—58, 1941, Nr. 1. (Urbana, Ill., Univ.) Rechnungen über den zweck-



mäßigsten Bau einer Elektronen-Beschleunigungsanlage, welche die elektromagnetische Induktion ausnützt. Der Grundgedanke ist: In einem radial gerichteten zylindersymmetrischen Magnetfeld beschreibt ein Elektron bei geeigneter Anfangsrichtung und Geschwindigkeit einen Kreis; vergrößert man den Induktionsfluß, der durch die Bahnkurve geht, so entsteht ein tangential zur Bahn gerichtetes elektrisches Feld, welches das Elektron beschleunigt. Man kann das Magnetfeld so anwachsen lassen, daß der Bahnradius ungeändert bleibt, während die Geschwindigkeit ständig wächst. Es werden die Fokussierungseigenschaften einer solchen Anlage untersucht, auch die zweckmäßige Wahl der radialen Abhängigkeit des Magnetfeldes besprochen.

Bechert.

**Oleg Yadoff et Vladimir Platoff.** *Sur un procédé permettant de réduire les pertes par effluves dans les machines électrostatiques.* C. R. 212, 671—674, 1941, Nr. 16. Modellversuche werden beschrieben, um die Spannung eines elektrostatischen Generators nach van de Graaf zu erhöhen. Der Kugeldurchmesser des großen Generators betrug 1 m, die Höhe der Isoliersäule 1,9 m und ihr Durchmesser 0,5 m. Unter günstigsten Bedingungen wurden 650 kV erzielt. Die Spannungshöhe wurde durch Entladungen in der Nähe des Eintritts der Säule in die Kugel begrenzt. Ein auf  $\frac{1}{10}$  verkleinertes Modell wurde gebaut. Eine Verbesserung wurde erzielt, wenn zur Steuerung des elektrischen Feldes unterhalb der Kugel um die Säule in geeignetem Abstand ein Ring passender Abmessungen angebracht wurde. Die Spannung stieg auf etwa das Doppelte. Wenn man aus diesem Versuch auf das Verhalten des großen Generators schließen darf, müßten sich etwa 1350 bis 1400 kV erreichen lassen. Das Feld an der Oberfläche der Kugel würde dann etwa 20 kV/cm betragen.

Hohle.

**W. E. Danforth and Emmett L. Hudspeth.** *Operational details of the Bartol electrostatic generator.* Phys. Rev. (2) 60, 170, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Frankl. Inst., Bartol Res. Found.) Der Bericht behandelt einen vertikalen van de Graaf-Generator für 2 Millionen Volt. Das Entladungsgefäß ist als Lamellenröhre ausgebildet und trägt 52 Äquipotentialringe, die zur Erzielung gleichmäßiger Potentialverteilung durch 500 Megohm-Widerstände überbrückt sind. Die Steuerung der Apparatur geschieht durch kleine Lampen, die in Nebenschleifen der Ionenquelle liegen und deren Schwankungen auf Photozellen im Hochspannungskreis einwirken.

R. Jaeger.

**A. F. Joffe and B. M. Hochberg.** *Electrostatic high-voltage generator with a grounded metal axis.* Journ. Phys. USSR, 4, 389—391, 1941, Nr. 5. (Leningrad, Acad. Sci. USSR., Phys.-Techn. Inst.) [S. 458.]

R. Jaeger.

**Homer D. Hagstrum and John T. Tate.** *On the thermal activation of the oxygen molecule.* Phys. Rev. (2) 59, 509—513, 1941, Nr. 6. (Minneapolis, Minn., Univ.) In früheren Untersuchungen von Elektronenstoßprozessen in Sauerstoff mit Hilfe eines Massenspektrometers war die Beobachtung gemacht worden, daß die Häufigkeiten der als Verunreinigungen auftretenden Ionenlinien  $\text{CO}_2^+$ ,  $\text{CO}^+$  und  $\text{H}_2\text{O}^+$  relativ zu der  $\text{O}_2^+$ -Häufigkeit nicht nur durch den Reinheitsgrad des zugeführten  $\text{O}_2$ -Gases bedingt sind, sondern daß sie durch eine Art katalytische Wirkung des Heizfadens der Elektronenquelle des Massenspektrometers wesentlich vermehrt werden können. Um diese Erscheinung sauber untersuchen zu können, wurde eine besondere Spektrometeranordnung aus Glas gebaut, die als Elektronenquelle einen relativ „kalten“ Oxyd-Heizfaden enthält, von dem keine solche katalytische Wirkung zu erwarten ist. Diese wird vielmehr durch einen besonderen Pt-Heizfaden bewirkt, der in einem seitlichen Ansatz der Apparatur eingebaut ist. Ein solcher Hilfsheizfaden kann auf eine beliebige Temperatur eingestellt werden, weil er ja nicht

gleichzeitig die Funktion der Elektronenquelle zu erfüllen hat. Die  $O_2$ -Gaszufuhr wird bei laufenden Diffusionspumpen so reguliert, daß sich ein Druck von etwa  $10^{-4}$  mm Hg einstellt. Dann werden die relativen Häufigkeiten der verschiedenen Ionen gemessen in Abhängigkeit von der Temperatur des Pt-Heizfadens. Es zeigt sich, daß die Intensität der  $O_2^+$ -Linie, das heißt der  $O_2$ -Partialdruck in der Apparatur, bis etwa 1280° K konstant bleibt, darüber hinaus aber schnell abzusinken beginnt. Bei 1740° K beträgt er nur noch 46 % des Anfangswertes. Zugleich mit diesem Absinken des  $O_2$ -Partialdrucks wird ein Anstieg der Partialdrucke von  $CO_2$ , CO und  $H_2O$  beobachtet. Bei genügend hoher Temperatur des Heizfadens verschwindet also ein Teil des molekularen Sauerstoffs in der Apparatur und erscheint zum Teil wieder in der Form  $CO_2$ , CO und  $H_2O$ . Der ganze Effekt verschwindet aber nach einiger Zeit, und dann sind die beobachteten relativen Häufigkeiten über den ganzen Temperaturbereich des Pt-Heizfadens konstant. Die Erscheinung wird durch die Annahme gedeutet, daß die Sauerstoffmoleküle durch den heißen Pt-Faden aktiviert werden (Anregung oder Dissoziation) und dann in der Lage sein mögen, mit Substanzen sehr geringen Dampfdrucks zu reagieren, die C und H enthalten und sich als letzte Verunreinigungen auf den Glaswänden finden. Auf diese Weise mögen die gasförmigen Oxyde  $CO_2$ , CO und  $H_2O$  entstehen. Das Verschwinden des Effektes wäre danach als eine endgültige Reinigung der Wände durch den aktivierten Sauerstoff zu deuten. Weiter wurde die Dissoziation von  $H_2$  durch einen sehr heißen W-Heizfaden untersucht. Bei kaltem Heizfaden treten  $H^+$ -Ionen erst bei Elektronengeschwindigkeiten von 18 Volt an mit schnell zunehmender Intensität auf, das ist bei der Dissoziationsenergie des  $H_2$ -Moleküls. Bei geheiztem W-Faden beginnt eine solche Zunahme schon bei 13,5 Volt aufzutreten, das ist bei der Ionisationsenergie des Wasserstoffatoms. Damit ist gezeigt, daß durch den Heizfaden der molekulare Wasserstoff im Massenspektrometer zum Teil in atomaren übergeführt werden kann.

Ewald.

**Clifford M. Witcher.** *An electron lens type of beta-ray spectrometer.* Phys. Rev. (2) 60, 32–42, 1941, Nr. 1; auch Dissert. New York, Columbia Univ. (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Phys.) Verf. benutzt die fokussierende Wirkung eines homogenen Magnetfeldes in bekannter Weise zur  $\beta$ -Strahl-Spektrometrie. Die Theorie wird für eine punktförmige Strahlenquelle im einzelnen erörtert und auf Quellen von endlicher Größe erweitert. Einzelheiten des Aufbaues und experimentelle Untersuchungen des Geräts werden mitgeteilt (Absorption der Strahlen im Zellophanfenster des anzeigenden Geiger-Müller-Zählrohres; Auflösungsvermögen und Wirkungsgrad, Eichung). Mit dem Spektrometer untersuchte Verf. das Spektrum von RaE, von  $^{32}_{15}P$  und von  $^{194}_{77}Ir$ . Die Verteilungskurven stimmen mit der Theorie von Fermi besser überein als mit der von Konopinski-Uhlenbeck.

Henneberg.

**M. E. Rose and W. E. Ramsey.** *On time lags in coincident discharges of Geiger-Müller counters.* Phys. Rev. (2) 59, 616–617, 1941, Nr. 7. (Swarthmore, Penn., Frankl. Inst., Bartol Res. Found.) [S. 519.]

Rehbein.

**Werner Kolhörster und Karl Lange.** *Ein erprobter Druckzähler.* Phys. ZS. 42, 341–343, 1941, Nr. 19/20. (Berlin, Univ., Inst. Höhenstrahlenforsch.) Eine Beschreibung der im Dahlemer Institut seit 3 Jahren benutzten und entwickelten Zählwerke zur Zählung von Koinzidenzen oder sonstwelchen Stromstößen. Das eigentliche Zählwerk enthält ein Steigrad mit elektromagnetisch betätigter Ankerhemmung. Der Antrieb erfolgt durch eine Feder, die durch einen Schlupfmotor unter konstanter Spannung gehalten wird. Das Zählwerk dreht einen Rollenzähler mit vier Rollen; diese tragen erhabene Ziffern, auf welche zur Registrierung des Standes ein Farbband und ein Papierstreifen durch einen elektromagnetisch betriebenen Hammer



aufgeschlagen werden. Dieser Vorgang geht rasch vor sich. Außerdem sorgt eine elastische Kupplung zwischen Zählwerk und Rollenzähler dafür, daß durch den Druckvorgang keine Störung des Zählvorganges eintreten kann. Der Papierstreifen kann kontinuierlich oder ruckweise vorgeschoben, auch während des Betriebes beliebig herausgezogen werden.

Ehmert.

**Arthur Roberts.** *The interval selector: a device for measuring time distribution of pulses.* Rev. Scient. Instr. **12**, 71—76, 1941, Nr. 2. (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Verf. beschreibt ein Gerät zur Messung und Bestimmung von Zeitintervallen. Das Gerät ist folgendermaßen aufgebaut: Die zu untersuchenden Impulse werden einer Eingangsstufe zum Amplitudenausgleich zugeführt und ihre Gesamtzahl über einen 8:1-Untersetzer registriert. Gleichzeitig werden die amplitudengleichen Impulse dem einen Rohr eines in Rossi-Mischung arbeitenden Koinzidenzverstärkers zugeführt, während das zweite Rohr der Mischstufe über eine Verzögerungs- und Zeitdehnungsstufe gleichfalls vom Eingangskreis gesteuert wird. Der Koinzidenzverstärker spricht daher nur dann an, wenn innerhalb einer bestimmten Zeit ein zweiter Impuls folgt. Das  $\tau$  des beschriebenen Geräts ist im Bereich von  $10^{-4}$  bis 0,3 sec veränderlich. Die Untersuchung der Verteilung von Zählrohrimpulsen wird beschrieben.

Rehbein.

**S. A. Korff.** *Operation of proportional counters.* Rev. Scient. Instr. **12**, 94—96, 1941, Nr. 2. (Swarthmore, Penn., Frankl. Inst., Bartol Res. Found.) Verf. untersucht die Wirkungs- und Arbeitsweise von Geiger-Müller-Zählrohren im Proportionalbereich. Es wird untersucht, bei welchen Spannungen die Größe der Entladungen dem Betrag der Ionisation im Zählrohr proportional ist und damit der Spannungsbereich für Proportionalzähler festgelegt. Außerdem wird eine Methode zur Bestimmung des Ionisationsbetrages angegeben, der bei Eintritt der Ionisation auftritt.

Rehbein.

**Yolande Monteux.** *Wilsonkammer für Vorführzwecke.* Ann. Acad. brasil. **12**, 347—348, 1940. (São Paulo.) [Orig. franz.] Der beschriebene Apparat besteht aus einem mit schwarzem Samt ausgeschlagenen Metallzylinder, der oben und unten mit Glasplatte verschlossen ist. Der gesättigte Dampf wird von 50 %igem Alkohol geliefert, mit dem der Dampf getränkt ist. Zwischen der Zylinderwand und einem unter dem Deckel angebrachten Metallring wird ein Strom von 200 Volt angelegt. 2 cm oberhalb der unteren Glasplatte ist ein durchsichtiges Gummidiaphragma angeordnet.

\*R. K. Müller.

**Carl D. Anderson and Seth H. Neddermeyer.** *Cloud chamber for cosmic-ray studies.* Phys. Rev. (2) **60**, 160, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) [S. 519.]

**Wm. D. Urry.** *Ionization chamber for counting alpha-particles.* Rev. Scient. Instr. **12**, 289, 1941, Nr. 5. (Washington, D. C., Carnegie Inst., Geophys. Lab.) [S. 509.]

Rehbein.

**Giuseppe Lovera und Giovanni Cauda.** *Über sternförmige Spuren von Atomkernspaltungsprozessen auf photographischen Platten.* Ric. sci. Progr. tecn. **12**, 662—663, 1941. (Turin, Univ., Phys. Inst.) [S. 520.]

\*Nitka.

**V. K. Zworykin and E. G. Ramberg.** *Surface studies with the electron microscope.* Journ. appl. Phys. **12**, 692—695, 1941, Nr. 9. (Camden, N. J., RCA Manuf. Co., Res. Lab.) [S. 431.]

v. Ardenne.

**G. Ruthemann.** *Diskrete Energieverluste schneller Elektronen in Festkörpern.* Naturwissensch. **29**, 648, 1941, Nr. 42/43. (Danzig-Langfuhr, T. H., Phys. Inst.) Beim Durchgang schneller Elektronen durch Filme von mehreren 1000 Å Dicke tritt als Folge von Vielfachprozessen ein kontinuierliches Geschwindigkeitsspektrum auf. Die Folgen von Einzelprozessen sind jedoch bisher an Festkörpern nur in Reflexion

und bei höchstens einigen 100 eV Geschwindigkeit beobachtet worden. Praktisch ist aber gerade das Verhalten bei höherer Primärenergie von Interesse, z. B. die Frage, welche Rolle verzögerte Elektronen bei Interferenzvorgängen spielen können, die meist im Durchgang an so dünnen Folien studiert werden, daß die Verzögerungen sehr klein gegen die Primärenergie sind. Es wurde daher mit der von **Voges und Ruthemann** entwickelten verschärften Halbkreiselmethode (diese Ber. 21, 798, 1940) an Schichten von wenigen 100 Å Dicke das Geschwindigkeitsspektrum von hindurchgehenden Elektronen von 3000 bis 8000 eV Primärenergie aufgenommen. An Kollodium,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , Be, Ag und besonders scharf an Al fanden sich diskrete Energieverluste, die unabhängig von Primärenergie und Schichtdicke sind. Die Verluststufen sind glatte Mehrfache eines Elementarbetragtes, der z. B. bei Al  $15,1 \pm 0,2$  Volt beträgt. Nach Versuchen an Material von verschiedener Dicke hat hierbei dasselbe Elektron mehrere gleich große Verluste nacheinander erlitten. Um Einzelstöße, deren Verluste in ganzzahligen Verhältnissen stehen, handelt es sich anscheinend nicht.

O. Steiner.

**Herbert E. Ives and G. R. Stilwell.** *An experimental study of the rate of a moving atomic clock. II.* Journ. Opt. Soc. Amer. 31, 459, 1941, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell. Teleph. Lab.) [S. 366.]

Bechert.

**F. T. Rogers jr.** *Note on the energy-range relations.* Phys. Rev. (2) 59, 945, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. North Carolina.) Kurze Angabe von halbempirischen Reichweite-Energiebeziehungen für Protonen, Deuteronen und  $\alpha$ -Teilchen verschiedener Energiegebiete in Luft von Normalbedingungen.

Bomke.

**Gerald A. Wrenshall.** *Collisions of alpha-particles with carbon nuclei.* Phys. Rev. (2) 57, 1095—1100, 1940, Nr. 12; auch Teildissert. Yale Univ. (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Verf. photographierte in einer Wilson-Kammer mit stereoskopischer Einrichtung über 750 000 Bahnen von  $\alpha$ -Teilchen des  $\text{ThC}$  und  $\text{ThC}'$ . Die Kammer war in der Hälfte der Versuche mit Methylchlorid und Helium, in der anderen mit Acetylen und Helium gefüllt. Die dabei auftretenden elastischen Verzweigungen, bei denen ein Kohlenstoff-Rückstoßteilchen auftrat, wurden benutzt, um eine Reichweite-Geschwindigkeitskurve für Kohlenstoff zu konstruieren; dazu wurden die Reichweiten aufgetragen (reduziert auf Standard-Luftbedingungen) gegen die berechneten Werte der Geschwindigkeiten. Auswertbar waren 55 Verzweigungen. Diese Kurven wurden aus dem Grund ermittelt, um die Richtigkeit des Verfahrens zu erproben, mit dem die Reichweiten von schweren Rückstoßkernen auf Standard-Luftbedingungen umgerechnet werden. Wenn das Verfahren exakt richtig wäre, dann müßten sich die Reichweitekurven der Kohlenstoffkerne in den beiden verwendeten Gasmischungen decken; das war nicht ganz der Fall, bei hohen Energien traten Abweichungen der beiden Kurven auf. Generelle Schlüsse können daraus nicht gezogen werden. Der Verf. konstruierte weiterhin eine empirische Beziehung zwischen der gesamten mittleren Reichweitenstreuung, der Atomzahl des durchquerten Mediums und der Atomzahl des Rückstoßkernes. Schließlich wurden die Fehlermöglichkeiten und ihre Auswirkungen in den Reichweite-Energieuntersuchungen schwerer Rückstoßkerne diskutiert.

Weiss.

**J. L. Sanderson and O. S. Duffendack.** *The scattering of electrons from Ra E by thin metal foils.* Phys. Rev. (2) 60, 190—197, 1941, Nr. 3. (Ann Arbor, Mich., Univ., Randall Lab. Phys.) Obwohl bereits eine beträchtliche Anzahl von experimentellen Arbeiten über die Streuung von Elektronen existiert, liegen noch erhebliche Widersprüche hinsichtlich der Gültigkeit der Streutheorie vor. Da zweifellos ein Teil der Diskrepanzen von den großen experimentellen Schwierigkeiten herrührt, während der andere auf der verschiedenartigen Geometrie der Anordnungen beruht, scheint zur Zeit der einzige Weg der, möglichst viel Material zu sammeln. Aus diesem



Grund haben die Verff. die Streuung von  $\beta$ -Teilchen mit Energien über 0,2 MeV (Quelle Ra E) durch extrem dünne Metallfolien untersucht, im Winkelbereich von 0 bis  $45^\circ$ . Je zwei verschieden dicke Sätze von Aluminium, Kupfer, Silber und Gold wurden als streuendes Material verwendet. Der dünnere Satz der Folien hatte solche Dickenbeschaffenheit, daß jedes Material gleichen Wirkungsquerschnitt für Einzelstreuung hatte, d. h.  $Z^2 \cdot n \cdot t$  war für alle Folien konstant ( $Z$  Ordnungszahl,  $n$  Atomzahl pro  $\text{cm}^3$ ,  $t$  Dicke); der andere Satz war doppelt so dick. Der dem Kriterium von Wentzel entsprechende Winkel, oberhalb dessen nur noch Einzelstreuung zu erwarten ist, betrug 22 bzw.  $33^\circ$ . Der Vergleich der experimentellen Ergebnisse mit der Mottischen Theorie oberhalb dieses kritischen Winkels erforderte noch eine Integration über das Energiespektrum des Ra E. Die geringfügigen Abweichungen von der Mottischen Formel, die in dem untersuchten Energie- und Winkelbereich gefunden worden sind, werden, soweit sie die Fehlergrenze überschreiten, durch Effekte der Mehrfachstreuung und durch ein Versagen des Wentzelschen Kriteriums für kleine Ordnungszahlen erklärt. Die Übereinstimmung in bezug auf den absoluten Wert der Streuung ist befriedigend. Weiss.

**H. M. Thaxton and S. H. Miles.** *Phase shifts in the scattering of 100-MeV protons by protons.* Phys. Rev. (2) 59, 945, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (North Carolina, Agr. and Techn. Coll.) [S. 374.]

**R. G. Sachs and E. Teller.** *The scattering of slow neutrons by molecular gases.* Phys. Rev. (2) 60, 18—27, 1941, Nr. 1. (Washington, D. C., Univ.) [S. 374.]

Bechert.

**T. W. Bonner and Emmett Hudspeth.** *Anomalous scattering of neutrons by helium.* Phys. Rev. (2) 57, 1187—1188, 1940, Nr. 12. (Houston, Texas, Rice Inst.) Da es aus Untersuchungen von Staub und Stephens bzw. Hudspeth und Dunlap bekannt ist, daß Neutronen von ungefähr 1 MeV einen anormal hohen Streuquerschnitt in Helium besitzen, und weil die Änderung dieses Streuquerschnitts mit der Neutronenenergie im Intervall von 0 bis 1 MeV noch nicht genau bekannt ist, versuchten die Verff. genaue Daten in dem genannten Energiegebiet zu erlangen. Zu diesem Zweck wurden die Neutronen der Reaktion  $^{12}\text{C} + ^2\text{D} = ^{13}\text{N} + ^1\text{n} + Q$  verwendet. Als Target diente eine dünne Paraffinschicht. Die Deuteronen konnten durch einen Generator nach Van den Graff bis zu 1,6 MeV Energie erhalten; daraus folgt für einen  $Q$ -Wert von  $-0,28$  MeV, daß bei der maximalen Deuteronenenergie die Neutronen in der Richtung nach vorwärts maximal 1,2 MeV hatten. Die Messungen verliefen derart, daß der Ionisationsstrom in einem mit einer bestimmten Menge Wasserstoff gefüllten Wulfschen Elektroskop gemessen wurde, wobei der Winkel zwischen der Neutronen- und Deuteronenrichtung  $20^\circ$  betrug; der Ionisationsstrom wurde als Funktion der Deuteronenenergie gemessen, wobei die zugehörige Energie der Neutronen unter Benutzung des oben genannten  $Q$ -Wertes berechnet wurde. Dann wurde das Elektroskop mit der gleichen Menge Helium gefüllt und die Ionisationsstrom-Messungen für Helium wiederholt. Das Verhältnis der um die begleitende  $\gamma$ -Strahlung der Umwandlung und um die natürliche Zerstreuung korrigierten Ionisationsströme kann als das gesuchte Verhältnis  $\sigma_{\text{He}}/\sigma_{\text{H}}$  angesehen werden, weil die Rückstoß- $\alpha$ -Teilchen und die Rückstoßprotonen sphärische Symmetrie aufweisen und weil das Verhältnis der Zahl der im Elektroskop gesammelten Ionen beider Gasarten sich als unabhängig von der Energie der Neutronen erwies. Die Kurve  $\sigma_{\text{He}}/\sigma_{\text{H}}$  steigt gleichmäßig bis zu einem Maximum bei 1,1 MeV; wenn man sie symmetrisch über dieses Maximum extrapoliert, zeigt die Resonanz eine Halbwertsbreite von 0,6 MeV. Weiss.

**R. D. Present.** *A note on nuclear radii.* Phys. Rev. (2) 60, 28—31, 1941, Nr. 1. (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Res. Lab. Phys.) [S. 375.]

Bechert.

**H. A. Bethe.** *A continuum theory of the compound nucleus.* Phys. Rev. (2) **57**, 1125—1144, 1940, Nr. 12. (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) [S. 376.] Gora.

**Jacques Solomon.** *Sur la théorie du deuton.* C. R. **212**, 336—337, 1941, Nr. 9. [S. 376.]

**Abraham Pais.** *Projective theory of meson fields and electromagnetic properties of atomic nuclei.* Dissert. Amsterdam, 1941, 76 S. [S. 377.] Bechert.

**A. F. Stevenson.** *The influence of end effect on the theoretical shape of intensity curves in radiofrequency spectra.* Phys. Rev. (2) **59**, 767, 1941, Nr. 9. (Toronto, Can., Univ., Dep. Appl. Math.) Es handelt sich um die Theorie der Rabi'schen Methode zur Messung von Spin,  $g$ -Faktor und magnetischem Moment von Atomkernen, wobei die magnetische Dipolstrahlung des Übergangs zwischen zwei Hyperfeinstruktur-niveaus durch „Resonanzeinstrahlung“ passender Radiofrequenzen erzwungen wird. Die Note befaßt sich mit einer von Millman angegebenen Korrektur der theoretischen Intensitätskurve (s. diese Ber. **20**, 2388, 1939). Bechert.

**Alfred O. Nier, Robert W. Thompson and Byron F. Murphey.** *The isotopic constitution of lead and the measurement of geological time. III.* Phys. Rev. (2) **60**, 112—116, 1941, Nr. 2. (Minneapolis, Minn., Univ., Dep. Phys.) [S. 506.] Ewald.

**Roger C. Wells.** *Radioactivity and geochemistry.* Journ. appl. Phys. **12**, 298—299, 1941, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington, D. C., U. S. Geol. Survey.) [S. 509.] Bechert.

**G. H. Henderson.** *Pleochroic haloes and radioactive chemistry.* Journ. appl. Phys. **12**, 299, 1941, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Halifax, Nova Scotia, Dalhousie Univ.) [S. 509.] Bomke.

**Charles L. Critchfield and Edward Teller.** *On the angular distribution of alpha-particles produced in the  $Li^7$ -proton reaction.* Phys. Rev. (2) **60**, 10—17, 1941, Nr. 1. (Princeton, N. J., Univ. and Inst. Adv. Study; Washington, D. C., Univ.) [S. 375.] Bechert.

**Ernest Pollard, W. L. Davidson jr. and H. L. Schultz.** *Protons from the transmutation of boron by deuterons.* Phys. Rev. (2) **57**, 1117—1120, 1940, Nr. 12. (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Mit einem neuerbauten kleinen Cyclotron erzeugten die Verff. Deuteronen von 3,1 MeV, mit denen sie Borschichten von weniger als 1 cm Luftäquivalent beschossen. Es ergab sich außer den drei von Cockroft und Lewis beobachteten Gruppen von Protonen, für die sie maximale Reichweiten von 125,92 und 58 cm mit einem möglichen Fehler von  $\pm 2$  cm fanden, noch eine weitere Gruppe von  $28 \pm 1$  cm Reichweite. Die  $Q$ -Werte der drei altbekannten Gruppen stimmen gut mit den von Cockroft und Lewis gefundenen überein. Der größte  $Q$ -Wert führt zu einer Masse von  $11,0126 \pm 0,0002$  für  $^{11}\text{B}$  in guter Übereinstimmung mit Allison. Die Zuordnung der neuentdeckten kurzen Gruppe, die bei Cockroft und Lewis durch eine  $\alpha$ -Teilchengruppe überdeckt worden ist und erst bei den Autoren durch die höhere Energie der Deuteronen zum Vorschein kommen konnte, ist unsicher. Ihre Intensität würde vermuten lassen, sie der Reaktion  $^{11}\text{B} + ^2\text{H} \rightarrow ^{12}\text{B} + ^1\text{H}$  zuzuschreiben; aber bei Versuchen von Smith und Murell mit reinen Isotopen trat diese Gruppe bei Verwendung einer reinen  $^{11}\text{B}$ -Schicht nicht auf. Am Schluß stellten die Verff. ein Niveauschema des  $^{11}\text{B}$  auf und diskutierten es. (Leider wird der Wert dieser Diskussion dadurch stark gemindert, daß ein Subtraktionsfehler das Niveauschema arg entstellt hat. Der Ref.) Weiss.

**R. Sagane, S. Kojima, G. Miyamoto and M. Ikawa.** *Artificial radioactivity induced in Zr and Mo.* Phys. Rev. (2) **57**, 1179—1180, 1940, Nr. 12. (Tokyo, Imp. Univ., Phys. and Chem. Dep.) Verff. berichteten kurz über die vorläufigen Ergebnisse systema-



fischer Umwandlungsversuche an Zirkon und Molybdän durch schnelle und langsame Neutronen. Entsprechend der Zahl der Isotopen beider Elemente und der Vielfalt der ablaufenden Prozesse entsteht eine große Anzahl von künstlich aktiven Substanzen. Bis jetzt sind beim Zr 15 verschiedene aktive Substanzen festgestellt worden — dabei ist allerdings als Verunreinigung  $^{13}\text{N}$  enthalten — und beim Mo 16 Aktivitäten. In zwei beigegeführten Tabellen werden — soweit bisher bekannt — Prozesse, Art der emittierten leichten Teilchen, Intensitäten, obere Grenzen der  $\beta$ -Spektren, Halbwertszeiten und entstandene Isotopen angegeben. Weiss.

Y. Nishima, T. Yasaki, H. Ezoe, K. Kimura and M. Ikawa. *Induced  $\beta$ -activity of uranium by fast neutrons*. Phys. Rev. (2) 57, 1182, 1940, Nr. 12. (Tokyo, Imp. Univ., Fac. Sci., Chem. Inst. and Inst. Phys. Chem. Res., Nucl. Res. Lab.) Im Verlauf von Untersuchungen über die Spaltung des Urans durch schnelle Neutronen entdeckten die Verf. neben den Spaltprodukten eine dem Uran zugehörige, Elektronen emittierende Aktivität von 6,5 d Halbwertszeit. Sie ließ sich nur durch die beim Beschießen von Lithium (mit 3 MeV-Deuteronen) entstehenden Neutronen produzieren. Einige Gramm  $\text{U}_3\text{O}_8$ , das sorgfältig von allen Zerfallsprodukten gereinigt worden war, wurden 50 Stunden lang den Neutronen exponiert und nach der Beschießung von allen Spalt- wie Zerfallsprodukten gereinigt. Besondere Sorgfalt wurde auf die Abtrennung des Lanthans verwendet. Die bestrahlte Uranprobe wurde mit einer gleichbehandelten unbestrahlten verglichen, um die ansteigende  $\beta$ -Aktivität der Zerfallsprodukte abziehen zu können. Die so erhaltene Differenz zeigte eine Halbwertszeit von 6,5 d. Diese Aktivität rührt wahrscheinlich von  $^{237}\text{U}$  her, das durch einen  $(n, 2n)$ -Prozeß aus  $^{238}\text{U}$  entsteht, so wie UY aus Thorium. Da Elektronen emittiert werden, muß die Bildung eines Elements der Ordnungszahl 93 angenommen werden, von dem die Verf. vermuten, daß es sich homolog zum Rhenium verhält. Vorgenommene Rheniumfällungen blieben indessen inaktiv. Möglicherweise entsteht also aus dem 6,5 d-Uran, genau wie im Fall des bereits bekannten 23 min-Uran, ein sehr langlebiges Element 93. Weiss.

Edwin McMillan and Philip Hauge Abelson. *Radioactive element 93*. Phys. Rev. (2) 57, 1185—1186, 1940, Nr. 12. (Berkeley, Cal., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.; Washington, D. C., Carnegie Inst., Dep. Terr. Magn.) Einer der beiden Verf. hatte kürzlich in Uran, das mit Neutronen beschossen wurde, eine Aktivität von 2,3 d Halbwertszeit entdeckt, die sich nicht durch Rückstoß wie die Spaltprodukte gewinnen ließ und die nach ihrem chemischen Verhalten zunächst für eine seltene Erde gehalten wurde. Eine Reihe von neuen Versuchen zeigte endgültig, daß sich diese neue Aktivität so wie bekannte 23 min-Aktivität des Urans und nicht wie die Spaltprodukte verhält. Die Rückstoßreichweite ist z. B. kleiner als 0,1 mm; Einschaltung von Cadmium ändert die Intensität der beiden genannten Aktivitäten kaum im Gegensatz zu der der Spaltprodukte. Weiterhin haben aber auch neue Versuche, die neue Substanz durch Fällungen mit seltenen Erden zu konzentrieren, gezeigt, daß sie keine seltene Erde ist, sie wird nämlich nicht durch HF in Gegenwart von einem oxydierenden Agens ausgefällt. Das neue Element hat auch nicht, wie man vermuten sollte, chemische Ähnlichkeit mit dem homologen Rhenium. Es ähnelt vielmehr dem Uran, so daß man annehmen kann, daß mit dem Uran eine Art von zweiter „Seltene Erden“-Gruppe beginnt. Durch genaue Anstiegsversuche wurde schließlich geklärt, daß die neue 2,3 d-Substanz tatsächlich die Tochtersubstanz des 23 min-Urans ist, also das Element  $^{239}\text{93}$ . Da dieses Isotop Elektronen emittiert (obere Grenze bei 0,47 MeV), erhebt sich die Frage nach dem Verhalten des Nachfolgeisotops  $^{239}\text{94}$ . Die Verf. vermuteten, daß sich dieses unter  $\alpha$ -Emission in das Aktinouran umwandelt; indessen blieb die Suche nach den  $\alpha$ -Teilchen bei einem reinen Präparat von 11 (!) mCurie ergebnislos, so daß die Verf. vermuten, daß —

falls  $\alpha$ -Teilchen emittiert werden — die Halbwertszeit des Isotops 94 von der Größenordnung  $10^6$  Jahre ist. Auch gegenüber spontaner Spaltung muß die Halbwertszeit etwa von der gleichen Größenordnung sein. Weiss.

**O. Minakawa.** *Neutron-induced radioactivity of tungsten.* Phys. Rev. (2) 57, 1189, 1940, Nr. 12. (Tokyo, Inst. Phys. Chem. Res., Nucl. Res. Lab.) Durch Untersuchungen von Fermi bzw. McLennan wie auch Jaeckel ist ein aktives Wolframisotop mit rund 24 Stunden Halbwertszeit bekannt geworden, das aus einem noch nicht genauer ermittelten Wolframisotop durch Beschießen mit langsamen Neutronen entsteht, vermutlich durch einen  $(n, \gamma)$ -Prozeß. Um festzustellen, ob vielleicht noch weitere aktive Wolframisotope entstehen, beschloß der Verf. sehr reines metallisches Wolfram mit schnellen  $(\text{Li} + \text{D})$ - bzw. durch Paraffin verlangsamten  $(\text{Be} + \text{D})$ -Neutronen. In beiden Fällen ergab sich außer der bekannten Aktivität von 24 Std. Halbwertszeit noch eine weitere von  $77 \pm 3$  d. Durch chemische Fällungen wurde festgestellt, daß es sich auch bei der neuen Aktivität um ein Wolframisotop handelt. Beide Isotope emittieren Elektronen. Aus den relativen Intensitäten ergab sich, daß das aktive Isotop mit der kürzeren Halbwertszeit praktisch nur von langsamen, das andere dagegen sowohl von langsamen wie auch schnellen Neutronen produziert wird. Daraus wurde der Schluß gezogen, daß die kurzlebige Aktivität dem  $^{187}\text{W}$ , die andere dem  $^{185}\text{W}$  zuzuschreiben ist. Aus Absorptionsmessungen ergab sich für die obere Grenze des  $\beta$ -Spektrums  $1,1 \pm 0,1$  MeV (24 h) bzw. 0,4 bis 0,5 MeV (77 d). Beide Aktivitäten emittieren intensive  $\gamma$ -Strahlen. Weiss.

**Edward P. Clancy.** *The induced radioactivity of krypton and xenon.* Phys. Rev. (2) 60, 87—90, 1941, Nr. 2. (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Bei Bestrahlung von Krypton mit 11 MeV-Deuteronen treten Kryptonaktivitäten von 102 min, 4,0 h und etwa 35 h auf. Wenn ferner Selen mit 22 MeV- $\alpha$ -Teilchen beschossen wird, werden Kryptonaktivitäten von 114 min und von etwa 33 h gefunden. Da die 114 min-Periode mit der von anderen Beobachtern an einem aus dem  $^{83}\text{Br}$  entstehenden Kryptonisotop gefundenen übereinstimmt, wird sie vom Verf. einem  $^{83}\text{Kr}$  zugeschrieben. Die bei der Deuteronenbestrahlung erhaltene 102 min-Periode dürfte nach Ansicht des Verf. mit der vorgenannten Periode identisch sein. Die 4,0 h-Periode wird einem  $^{87}\text{Kr}$  zugeordnet, welches nicht durch  $\alpha$ -Reaktionen aus Selen entstehen kann. Bei der schwachen 33 bis 25 h-Periode handelt es sich um  $^{79}\text{Kr}$  oder um  $^{81}\text{Kr}$ . Das  $^{85}\text{Kr}$  dürfte eine sehr kurze oder eine sehr lange Halbwertszeit besitzen. Ferner ergab die Bestrahlung von Xenon mit Deuteronen Xenonaktivitäten von 68 min, 9,6 h und 5,4 d. Die letztgenannte Periode erscheint auch bei der Bestrahlung von Tellur mit  $\alpha$ -Teilchen und wird daher dem  $^{133}\text{Xe}$  zugeschrieben. Die 9,6 h-Aktivität wird dem  $^{135}\text{Xe}$  zugeordnet, die 68 min-Aktivität mit großer Wahrscheinlichkeit dem  $^{137}\text{Xe}$ . Bomke.

**A. C. Helmholtz.** *Long-lived radioactive Cd from deuteron bombardment of Ag.* Phys. Rev. (2) 60, 160, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. California.) Verf. beschloß Silber mit schnellen Deuteronen. Dabei laufen Ag  $(d, 2n)$  Cd-Prozesse ab; bei einem entsteht ein bereits früher von dem Verf. gemeinsam mit Alvarez und Nelson gefundenes Cd-Isotop von 6,7 h Halbwertszeit, das sich in ein Silberisomer von 40 sec Halbwertszeit umwandelt. In dieser Zuschrift berichtet der Verf. über die Entstehung eines weiteren, langlebigen Cd-Isotops von  $158 \pm 7$  d Halbwertszeit. Das letztere emittiert weiche Elektronen,  $\gamma$ -Strahlen und Röntgenstrahlen und wurde bereits von Krishnan aufgefunden. Auch das langlebige Cd-Isotop wandelt sich in ein Silberisotop von  $40 \pm 3$  sec Halbwertszeit um. Versuche, eine Isomerie der beiden Cd-Isotope nachzuweisen, verliefen negativ. Eine Aufnahme der  $\beta$ -Spektren ergab für das kurzlebige Cd-Isotop eine durch innere Umwandlung entstehende  $\gamma$ -Linie von 92 KeV, bei dem langlebigen eine ent-



sprechende von 86 KeV; die Differenz wird für reell gehalten. Wenn dem so ist, dann haben die beiden Isotope  $^{107}\text{Ag}$  und  $^{109}\text{Ag}$ , die beide durch Einfangung eines  $K$ -Elektrons entstehen, ähnliche angeregte Zustände und ähnliche Halbwertszeiten.

Weiss.

**L. W. Alvarez, A. C. Helmholtz and B. T. Wright.** *Recoil from K capture.* Phys. Rev. (2) 60, 160, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. California.) Verff. haben das in der Reaktion  $\text{Ag}(d, 2n)\text{Cd}$  entstehende Cadmiumisotop von 6,7 h Halbwertszeit im Vakuum auf eine Oberfläche in dünnster Schicht aufdestilliert und diese Schicht im Vakuum gegenüber einer reinen Oberfläche befestigt. Auf der reinen Oberfläche sammelte sich wie bei den klassischen  $\beta$ -Rückstoßversuchen eine Aktivität von 40 sec Halbwertszeit. Nun entsteht ein Silberisotop dieser Halbwertszeit aus dem 6,7 h-Cadmium durch Einfangung eines  $K$ -Elektrons. Dieser Übergang des Silberisotops von einer Oberfläche zur anderen muß also zustande kommen entweder durch den Rückstoß des bei der  $K$ -Elektroneneinfangung emittierten Neutrinos oder durch den Rückstoß des anschließend an die Einfangung emittierten Röntgenstrahls oder schließlich durch eine Änderung in der Oberflächenbindung des Atoms bei der Einfangung.

Weiss.

**G. E. Valley.** *Internal conversion in mercury.* Phys. Rev. (2) 60, 167, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Verff. untersuchte die von dem künstlich aktiven Quecksilber ausgehende Strahlung; die Aktivität wird durch Beschießen von Gold mit Deuteronen erzeugt. Die Strahlung besteht zum größten Teil aus Quanten, deren Energie in das Intervall von 50 bis 200 KeV fällt, und die durch innere Umwandlung zustande kommen. Die intensivsten dieser Linien liegen bei 63,75, 84,125 und 157 KeV. Von diesen fünf Linien gehören zumindest die beiden intensivsten zu der mit 25 h Halbwertszeit abfallenden Aktivität.

Weiss.

**M. Ageo, E. Amaldi, D. Bocciairelli, B. N. Cacciapuoti and G. C. Trabacchi.** *Fission yield by fast neutrons.* Phys. Rev. (2) 60, 67--75, 1941, Nr. 2. (Rome, Italy, Ist. Sanità Pubbl.) Da bisher nur wenig Daten über die Abhängigkeit des Spaltungsquerschnitts von der Energie der einfallenden Neutronen vorlagen, bestimmten die Verff. systematisch diese Wirkungsquerschnitte für Neutronen aus den folgenden Reaktionen:  $D + C$ ,  $D + D$ ,  $D + \text{Be}$ ,  $D + B$ ,  $D + \text{Li}$  und  $\text{Rn}(\gamma) + \text{Be}$ . Die Messungen verliefen derartig, daß die Zahl der Spaltungen mit Hilfe einer Ionisationskammer und Verstärkeinrichtung gemessen wurde, wobei sich die Kammer in einer genau reproduzierbaren Stellung hinsichtlich der Schicht befand, die die Neutronen lieferte; anschließend wurde die Zahl der Neutronen nach dem Fermischen Verfahren (Verlangsamung und Integration mit Hilfe eines Rhodiumdetektors) bestimmt. Für Uran ergab sich, daß der mittlere Wirkungsquerschnitt praktisch den gleichen Wert hat für  $(D + D)$ -,  $(D + \text{Be})$ - und  $(D + B)$ -Neutronen. Daraus geht hervor, daß der Spaltungsquerschnitt  $\sigma_f$  ziemlich konstant für Neutronenenergien zwischen 1 und 10 MeV ist. Für Photoneutronen  $\text{Rn}(\gamma) + \text{Be}$  und für die der Reaktion  $D + C$  ergaben sich Spaltungsquerschnitte von  $\frac{1}{5}\sigma_f$  und  $\frac{1}{8}\sigma_f$ . Für die Neutronen der  $D + \text{Li}$ -Reaktion ergab sich schließlich ein größerer Wert, nämlich  $1,4\sigma_f$ . Das ist aber nach Bohr bei Neutronen sehr hoher Energie zu erwarten, weil dann außer der Spaltung des Zwischenkerns  $^{239}\text{U}$  auch eine solche von  $^{238}\text{U}$  vor sich gehen kann, dann nämlich, wenn der konkurrierende Prozeß  $^{238}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow ^{238}\text{U} + {}^1_0\text{n}$  (Wiederaustritt des eingedrungenen Neutrons) den Kern  $^{238}\text{U}$  genügend hoch angeregt zurückläßt. Beim Thorium wurde das gleiche Verhalten beobachtet, insbesondere der Anstieg des Spaltungsquerschnitts für Neutronenenergien über 10 MeV.

Weiss.

**K. Lark-Horovitz and R. E. Schreiber.** *Uranium fission with Li-D neutrons: energy distribution of the fission fragments.* Phys. Rev. (2) 60, 156, 1941, Nr. 2. (Lafayette, Indiana, Purdue Univ., Dep. Phys.) Die Verff. untersuchten die Energieverteilung der Spaltprodukte bei Uran, das mit  $(\text{Li} + D)$ -Neutronen beschossen

wurde. Diese Energieverteilung ist bereits früher sowohl unter Verwendung von langsamen Neutronen als auch mit solchen aus der  $(D + D)$ -Reaktion bestimmt worden; dabei hatten sich zwei Energiegruppen von etwa 60 und 95 MeV ergeben, mit einer ziemlich tiefen Senke zwischen den beiden Maximalspitzen bei Auftragung der Zahl der Teilchen gegen die Energie. Allerdings ist bei  $(D + D)$ -Neutronen die Senke weniger tief. Die Verff. beobachteten die Rückstoßenergien mit Hilfe einer Ionisationskammer, Linearverstärkung und oszillographischer Aufzeichnung, wobei in üblicher Weise mit  $\alpha$ -Teilchen geeicht worden ist. Von den benutzten Uransichten diente eine, die aus  $0,18 \text{ mg/cm}^2$  metallischem Uran auf dünnster Aluminiumfolie ( $0,17 \text{ mg/cm}^2$ ) bestand, sowohl zur Beobachtung der totalen Ionisation eines Spaltprozesses wie auch der Energie des einzelnen Spaltprodukts. Zunächst wurde die Kammer mit Paraffin umgeben, dann ergab sich für die Verteilung der einzelnen Spaltprodukte die bereits bekannte mit den beiden Spitzen bei 64 und 95 MeV. Nach Entfernung des Paraffins trat außer diesen beiden Spitzen eine weitere bei 86 MeV auf, die symmetrischer Spaltung zugeordnet wird. Außerdem erschienen Spitzen bei 52 und 110 MeV, die augenscheinlich stark unsymmetrischer Spaltung zugehören, wie sie von Nishina beobachtet worden ist, der nämlich Hg und Bi als Spaltprodukte bei Verwendung von  $(Li + D)$ -Neutronen gefunden hatte. Weiterhin haben 5 % der Teilchen eine Energie von 130 bis 135 MeV; diese werden einem neuen, von Present vorhergesagten Typ der Spaltung zugeordnet, nämlich dreifacher Spaltung. Schließlich treten noch sehr selten Teilchen mit etwa 145 MeV auf. Bei Verwendung der dünnen Folie und Beobachtung der Gesamtenergie der Spaltung werden diese Resultate bestätigt. Weiss.

**R. D. Present and J. K. Knipp.** *On the dynamics of complex fission.* Phys. Rev. (2) 57, 1188—1189, 1940, Nr. 12. (Lafayette, Indiana, Purdue Univ.) Verff. weisen darauf hin, daß — wie bereits von ihnen selbst und Wheeler mitgeteilt worden ist — eine Abweichung gegenüber Bohr und Wheeler besteht in bezug auf die Koeffizienten höherer Ordnung in der potentiellen Energie der Verzerrung eines Flüssigkeitstropfens, dessen Radius durch die Funktion  $r = R(1 + a_0 + a_2 P_2 + a_4 P_4)$  dargestellt ist. Die Abweichung beruht auf einer verschiedenen Definition der Koeffizienten  $a_2$  und  $a_4$ . Die Bedeutung und Definition dieser Koeffizienten bei den Verff. wird erneut diskutiert. Ferner weisen die Verff. darauf hin, daß die Kopplungsglieder zwischen den geraden und ungeraden Harmonischen eine Erklärung der bemerkenswerten Unsymmetrie der Kernspaltung erlauben. In den bisher vorliegenden Berechnungen lassen sich zwei Möglichkeiten der Spaltung erkennen. Bei der einen liegt ein Sattelpunkt vor, bei dem der Tropfen in seiner kritischen Gestalt eine symmetrische Form aufweist ( $a_3 = 0$ ). Bei der anderen liegt ein zweifacher Sattelpunkt vor, bei dem der Tropfen in seiner kritischen Gestalt unsymmetrisch ist ( $a_3 \neq 0$ ). Welche Art die kleinere Anregungsenergie erfordert, ist zur Zeit noch nicht zu entscheiden. Die erwähnten Kopplungsglieder sollten die Bestimmung der Endprodukte beider Spaltungsarten gestatten. Weiss.

**S. Rubin, G. T. Seaborg and J. W. Kennedy.** *The thermal exchange reactions of Mg, Cu, Mn, Fe, Cl, Br, I and Hg studies by their radioactive isotopes.* Journ. appl. Phys. 12, 308, 1941, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Cal., Univ., Dep. Chem.) [S. 406.] Zeise.

**Stanley S. Ballard and L. A. Dean.** *Soil studies with radioactive phosphorus: the phosphate fixation of soils.* Phys. Rev. (2) 59, 467—468, 1941, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Hawaii Agric. Exp. Station.) [S. 497.] Dede.

**Clark Goodman, Robley D. Evans and Patrick M. Hurley.** *Helium age measurements.* Phys. Rev. (2) 59, 920, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol.) [S. 507.] Bomke.



**Paul Comparat.** *Distribution des niveaux de résonance du thogon  $N^{15}$ .* C. R. 212, 758—760, 1941, Nr. 18. Verf. vervollständigt seine früheren, gemeinsam mit Thibaud (s. diese Ber. 20, 33, 740, 1958, 1939) ausgeführten Messungen über die Resonanzniveaus des  $N^{15}$ -Kernes. Als Ausgangsmaterial dient  $N^{14}$ , welches durch Bestrahlung mit schnellen Neutronen in  $N^{15}$  umgewandelt wird. Die Messungen konnten jetzt unter Benutzung von Rn-Be-Neutronen bis zu einer Neutronenenergie von 7 MeV herauf fortgesetzt werden. Die bei dem bekannten Prozeß  $N^{14} + n \rightarrow N^{15} \rightarrow B^{11} + \alpha$  entstehende  $\alpha$ -Strahlung wird mittels Proportionalverstärker gemessen. Die  $\gamma$ -Strahlung des Präparates (300 mCurie) wird durch 10 cm Blei abgeschirmt. In dem Gebiet zwischen 0,6 und 7 MeV werden insgesamt 32 Resonanzniveaus des  $N^{15}$  festgestellt. Der mittlere Intervallabstand beträgt etwa 0,20 MeV, wobei nach den neuen Messungen des Verf. der Intervallabstand bei allen Energien ziemlich konstant ist.

Bomke.

**Lise Meitner.** *The resonance energy of the thorium capture process.* Phys. Rev. (2) 60, 58—60, 1941, Nr. 1. (Stockholm, Sweden, Forskingsinst. Fys.) Nachdem Verf. bereits früher nachgewiesen hatte, daß der reine Einfangprozeß von Neutronen durch Thor Resonanzcharakter unter Beteiligung thermischer Neutronen hat, wurde die Bestimmung der Resonanzenergie versucht. Da die geringe Intensität der verfügbaren Neutronenquelle (100 mg Ra + Be) keine Bestimmung auf die übliche Weise, das heißt durch Messung der Borabsorption für die Resonanzneutronen mit  $^{239}\text{Th}$  als Detektor ermöglichte, wurde ein anderer Weg beschritten, indem die Absorption in Thor für verschiedene Resonanzgruppen gemessen wurde. Wenn dann Neutronengruppen mit Absorptionskoeffizienten gefunden werden, deren Verhältnis sich nicht umgekehrt wie das Verhältnis der zugehörigen Geschwindigkeiten verhält, muß eine Resonanzgruppe des Thor in dem vorliegenden Energieintervall enthalten sein. Gewählt werden Au, In und Rh, deren Resonanzenergien genau bekannt und deren Niveaus einfach sind. Die Neutronenquelle befand sich in einem Paraffinblock, 3,4 cm unter der Oberfläche. Die Detektoren waren 1,4 cm oberhalb der Oberfläche angeordnet und beiderseitig durch Cd und auf der Rückseite durch das untersuchte Material abgeschirmt. Zwischen Detektor und Paraffin wurde der Thorabsorber (13,4 mg/cm<sup>2</sup>) oder andere Absorber eingeschoben. Der Beitrag von Neutronen außerhalb des Resonanzgebietes zur Aktivität des Detektors wurde durch Versuche mit genügend dicken Schichten des Detektormaterials ermittelt. Der Beitrag der Streuung wurde durch Messungen mit Blei korrigiert. Aus dem Vergleich der beobachteten und der berechneten Querschnitte (wobei  $\sigma_{th}^{Th}$ , der Einfangquerschnitt für thermische Neutronen gleich  $6,0 \cdot 10^{-24}$  cm<sup>2</sup> als Basiswert benutzt wurde) ergibt sich, daß Thor ein Resonanzniveau zwischen 0,2 eV und 3,5 eV hat, vermutlich in der Nachbarschaft von 2 eV.

Weiss.

**Allan C. G. Mitchell, Lawrence M. Langer and Paul W. McDaniel.** *A study of the nuclear radiations from antimony and arsenic.* Phys. Rev. (2) 57, 1107—1117, 1940, Nr. 12. (Bloomington, Indiana, Univ., Dep. Phys.) Bei der Untersuchung von komplexen  $\beta$ -Spektren, die aus mehreren Gruppen bestehen, kann man die Endpunkte der einzelnen Gruppen allein aus der Aufnahme des Spektrums nur sehr ungenau entnehmen. Fernerhin ist die Entscheidung darüber, ob der Nachfolgekern im Grundzustand entsteht oder nicht, durch die Aufnahme eines  $\beta$ -Spektrums überhaupt nicht möglich. Die von den Verff. entwickelte Methode, die außer den üblichen Einzelabsorptionsmessungen auch noch die Koinzidenzen zwischen  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlen und solche zwischen  $\gamma$ - und  $\gamma$ -Strahlen verwendet, erlaubt dagegen in vielen Fällen die genannten Fragen zu beantworten. In der vorliegenden Arbeit wurden die aktiven Isotope  $^{76}\text{As}$ ,  $^{122}\text{Sb}$  und  $^{124}\text{Sb}$  untersucht. Beim As ergaben sich drei Gruppen von  $\beta$ -Teilchen, die sämtlich zu angeregten Zuständen des  $^{76}\text{Se}$  führen. Der End-

punkt der Gruppe größter Energie wurde zu  $3,24 \pm 0,20$  MeV bestimmt. Es wurde mehr als ein  $\gamma$ -Quant pro Zerfall gefunden. Das härteste Quant hat eine Energie von  $2,05 \pm 0,05$  MeV. Beim Sb gelang es, die Wirkung der beiden Isotopen ( $2,5 d$  bzw.  $60 d$  Halbwertszeit) zu trennen. Das  $\beta$ -Spektrum des  $^{124}\text{Sb}$  ergab sich als einfach; es führt zu einem angeregten Zustand des  $^{124}\text{Te}$ . Der Endpunkt liegt bei  $1,53 \pm 0,05$  MeV. Mehr als ein  $\gamma$ -Quant pro Zerfall wurde gefunden; das härteste hat eine Energie von  $1,82 \pm 0,05$  MeV. Ein weiches Quant von weniger als  $69\,000$  eV wurde auch gefunden; es rührt möglicherweise von dem konkurrierenden Prozeß eines Übergangs in  $^{124}\text{Sn}$  unter  $K$ -Einfangung her. Für das  $\beta$ -Spektrum des kurzlebigeren Isotops  $^{122}\text{Sb}$  ergaben sich zwei Gruppen, von denen die eine (Endpunkt bei  $1,76 \pm 0,10$  MeV) zum Grundzustand des  $^{122}\text{Te}$  führt. Der Endpunkt der anderen liegt bei  $0,81$  MeV. Nur ein Quant pro Zerfall wurde beobachtet, mit der Energie  $0,96$  MeV. Beim  $^{122}\text{Sb}$  ist die Konstruktion eines Niveauschemas möglich, das innere Übereinstimmung der gefundenen Daten zeigt.

Weiss.

G. L. Weil.  *$\beta$ -spectra of some uranium fission products*. Phys. Rev. (2) **60**, 167, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Verf. untersuchte die  $\beta$ -Spektren von  $^{88}\text{Kr}$  (Halbwertszeit  $3 h$ ) und dessen Nachfolgeprodukt  $^{88}\text{Rb}$  (Halbwertszeit  $18 \text{ min}$ ) mit Hilfe von einer Wilson-Kammer, die mit Wasserstoff gefüllt war und sich in einem Magnetfeld befand. Das radioaktive Krypton wurde als Spaltprodukt aus einer mit langsamen Neutronen bestrahlten Uranyl-nitratlösung extrahiert und in einer dünnwandigen Zelle ( $12,4 \text{ mg/cm}^2$ ) in die Kammer gebracht. Das  $\beta$ -Spektrum der zusammengesetzten Quelle ( $\text{Kr} + \text{Rb}$ ) zeigt ein Maximum bei  $H \cdot \varrho = 3500$  und einen Endpunkt bei  $H \cdot \varrho = 18\,000$ . Das Spektrum besteht aus mindestens zwei Gruppen.  $^{88}\text{Rb}$ , das durch Rückstoß auf dünner Aluminiumfolie gesammelt wurde, ist auch allein untersucht worden. Sein  $\beta$ -Spektrum zeigt ein Maximum bei  $H \cdot \varrho = 6000$  und einem Endpunkt bei  $H \cdot \varrho = 18\,500$  ( $5,06 \pm 0,10$  MeV). Die in einem Fermi-Diagramm aufgetragene Verteilung läßt sich von  $2,5$  MeV bis zum Endpunkt durch eine gerade Linie darstellen. Wird das Rubidiumspektrum von dem zusammengesetzten ( $\text{Kr} + \text{Rb}$ ) subtrahiert, erhält man für den Endpunkt des  $^{88}\text{Kr}$  einen Wert  $H \cdot \varrho = 9200$  ( $2,3$  MeV).

Weiss.

R. D. O'Neal. *Note on the beta-ray energy of  $\text{H}^3$* . Phys. Rev. (2) **60**, 359–360, 1941, Nr. 4. (Urbana, Ill., Univ.) Brown hat kürzlich die Energieverteilung des  $\beta$ -Spektrums von  $^3\text{H}$  untersucht und für die Maximalenergie  $9,5 \pm 2$  KeV gefunden. Dieser Wert weicht außerordentlich von dem von O'Neal und Goldhaber veröffentlichten von  $15 \pm 3$  KeV ab. Da die letztgenannten Autoren bisher nur das Resultat mitgeteilt hatten, berichtete der Verf. über die Ausführung ihrer Messungen. Die Maximalreichweite ist in einer Mischung von Argon und Alkoholdampf durch Variation des Drucks bestimmt worden; es ergab sich  $0,46 \pm 0,05 \text{ mg/cm}^2$ . Brown hat seinerseits die Maximalreichweite in Helium bestimmt und erhielt  $0,23 \text{ mg/cm}^2$ . Diese Flächendichten müssen nun noch auf die äquivalenten in Aluminium umgerechnet werden. Das geschah in den beiden Arbeiten mit Hilfe der Bremsvermögen für  $\alpha$ -Teilchen, was erlaubt ist, nachdem Alper gezeigt hatte, daß das relative Bremsvermögen für  $\alpha$ -Teilchen mit dem für  $\beta$ -Teilchen von niedriger Energie innerhalb der Fehlergrenzen von  $5\%$  übereinstimmt. Auf diese Weise erhielten O'Neal und Goldhaber  $0,48 \pm 0,06 \text{ mg/cm}^2$  für die Maximalreichweite in Aluminium und Brown  $0,50 \text{ mg/cm}^2$ . Die beiden Arbeiten stimmen also in der Hauptsache durchaus überein; die Abweichung im Werte der Maximalenergie rührt nur von der Verschiedenheit der benutzten Reichweite-Energiebeziehung her. O'Neal und Goldhaber benutzten eine von Rasetti gegebene Kurve, aus der sie den obenerwähnten Wert von  $15 \pm 2$  KeV entnahmen. Auch von Schönlund für die Absorption homogener Kathodenstrahlen in Aluminium bestimmte Daten führen zu dem gleichen Wert der Maximalenergie.

Weiss.



**Shuichi Kusaka.**  *$\beta$ -decay with neutrino of spin  $3/2$ .* Phys. Rev. (2) **60**, 61–62, 1941, Nr. 1. (Berkeley, Cal., Univ., Dep. Phys.) [S. 374.]

Gora.

**Donald R. Hamilton.** *Angular distribution of  $\gamma$ -quanta emitted following  $\beta$ -decay.* Phys. Rev. (2) **60**, 168, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) [S. 375.]

Bechert.

**B. R. Curtis and J. Reginald Richardson.** *Radiations from radioactive indium (116).* Phys. Rev. (2) **57**, 1121–1124, 1940, Nr. 12. (Ann Arbor, Mich., Univ.) Verff. beschossen Indium mit langsamen Neutronen ( $D + Be + \text{Paraffin}$ ). Dabei entsteht ein Isomer der Masse 116, das sich mit 13 sec bzw. 54 min Halbwertszeit umwandelt. Die Verff. untersuchten die  $\gamma$ -Strahlung der langzeitigen Komponente des Isomers mit Hilfe von Compton- und Photo-Elektronen. Die entsprechenden Strahler (35 mg/cm<sup>2</sup> Kohle bzw. 20 mg/cm<sup>2</sup> Blei) wurden in einer Wilson-Kammer von 30 cm Durchmesser angeordnet. Die Kammer war mit Wasserstoff und einem Gemisch von Alkohol- und Wasserdampf gefüllt und befand sich in einem auf  $\pm 0,5\%$  konstantem Magnetfeld. Die Verteilung der Geschwindigkeiten der Rückstoßelektronen aus der Kohleschicht ergab ein komplexes Spektrum, das sich in drei Linien von 1,02 bzw. 1,40 und  $1,85 \pm 0,5$  MeV auflösen ließ, mit den relativen Intensitäten 1, 1 und  $1/4$ . Die Verteilung der Photoelektronen aus der Bleischicht ergab drei Linien von den Energien 0,17 bzw. 0,36 und  $0,57 \pm 0,03$  MeV, von denen jede eine Intensität von etwa  $1/7$  der der Linie 1,02 MeV hat. Fernerhin untersuchten die Autoren das  $\beta$ -Spektrum der 54 min-Periode und fanden eine obere Grenze von  $0,84 \pm 0,01$  MeV. Aus dem Verhältnis der  $\beta$ -Strahlung zur  $\gamma$ -Strahlung ergibt sich, daß mehr als ein Quant pro Elektron emittiert wird. Ein von den Verff. entworfenes Niveauschema ist in ausgezeichnete Übereinstimmung mit den gemessenen Daten.

Weiss.

**Martin Deutsch and Arthur Roberts.** *Energies of gamma-rays from  $Br^{82}$ ,  $I^{131}$ ,  $I^{130}$ ,  $Mn^{56}$ ,  $Mn^{54}$ ,  $As^{74}$ .* Phys. Rev. (2) **60**, 362, 1941, Nr. 4. (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Verff. verwandten ein von dem einen von ihnen konstruiertes magnetisches Spektrometer (Deutsch, s. diese Ber. **22**, 2461, 1941) zur Untersuchung der Energien von  $\gamma$ -Linien, die von den künstlich aktiven Isotopen  $^{82}Br$ ,  $^{131}I$ ,  $^{130}I$ ,  $^{56}Mn$ ,  $^{54}Mn$  und  $^{74}As$  emittiert werden. Die Vorteile dieses Spektrometers liegen in der großen Entfernung zwischen Quelle und Zähler, in der hohen Durchlässigkeit und in der Benutzung ringförmiger Quellen. Die erforderlichen Strahlungsintensitäten sind klein, nämlich 2 bis 10 Mikrogramm Radium-Äquivalent pro untersuchter Linie, je nach dem Energiebereich. Für Energien bis zu 1,4 MeV benutzt man als Sekundärelektronen die in dünnen Strahlern (8 bis 100 mg/cm<sup>2</sup>) von hoher Ordnungszahl ausgelösten Photoelektronen, von 1 MeV ab kann die Maximalenergie von Compton-Elektronen gemessen werden; wegen der Schwänze nach dem Gebiet kleinerer Energie kann beim Vorliegen mehrerer Linien nur die härteste nach dem letzteren Verfahren genau bestimmt werden. Der Fehler beträgt etwa 3 % der Energie des  $\gamma$ -Quants, im Intervall von 0,3 bis 1 MeV; außerhalb dieses Intervalls ist er etwas größer. Die eine Hälfte der Unsicherheit rührt von Energieverlusten der Sekundärelektronen im Strahler her, die andere von Ungenauigkeiten bei der Festlegung der Spitze der Linie, das heißt von der Auflösung des Spektrometers. Eine beigegebene Tabelle enthält 13 Linien in Zuordnung zu Isotop und Halbwertszeit.

Weiss.

**J. R. Oppenheimer.** *On the internal pairs from oxygen.* Phys. Rev. (2) **60**, 164, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Da die Felder, die bei angeregten Kernen Elektronenpaare bilden, auf das Innere des Kernes begrenzt sind, muß sich die Energie- und Winkelverteilung der inneren Paare von einem angeregten  $^{16}O$ -Kern erheblich von der Verteilung unterscheiden, wie sie Paare aufweisen, die durch  $\gamma$ -Strahlen oder innere Umwandlung entstehen. Bei der Her-

leitung dieser Verteilung kann man das Coulomb-Feld und das Verhältnis von Kernradius zur Wellenlänge vernachlässigen. Bezeichnen  $E$  bzw.  $\vec{E}$  und  $\vec{p}$  bzw.  $\vec{p}$  Energie und Impulsmoment von Elektron und Positron, und ist  $\vartheta$  der Winkel zwischen beiden, dann ergibt sich

$$dN = d\vec{E} \cdot d(\cos \vartheta) \cdot \vec{p} \cdot \vec{p} \cdot (\vec{E} \cdot \vec{E} - m^2 c^4 + \vec{p} \cdot \vec{p} \cdot c^2 \cdot \cos \vartheta). \quad \text{Weiss.}$$

**Alfred Landé.** *Finite electromagnetic self-energies and nuclear electric forces.* Phys. Rev. (2) 59, 927, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) *Bechert.*

**Julian Schwinger.** *On the charged scalar mesotron field.* Phys. Rev. (2) 60, 159, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. California.) [S. 374.]

**R. E. Marshak.** *Heavy electron pair theory of nuclear forces.* Phys. Rev. (2) 57, 1101—1106, 1940, Nr. 12. (Rochester, N. Y., Univ.) [S. 375.] *Gora.*

**H. V. Neher und W. H. Pickering.** *A cosmic-ray radio-sonde.* Phys. Rev. (2) 59, 930, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) [S. 519.]

**W. H. Pickering und H. V. Neher.** *Results of a high altitude cosmic-ray survey near the magnetic equator.* Phys. Rev. (2) 59, 930, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) [S. 519.] *Ehmert.*

**Anatole Rogozinski.** *Determination of the residual current of an ionization chamber and the true conductivity of dielectric liquids.* Phys. Rev. (2) 60, 148—149, 1941, Nr. 2. (France, Obs. Meudon, Lab. Phys. Cosm.) [S. 520.] *v. Steinwehr.*

**O. Wollan, Marcel Schein und William P. Jesse.** *The nature of the primary cosmic radiation.* Phys. Rev. (2) 59, 930—931, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) [S. 520.]

**Donald J. Hughes und Volney C. Wilson.** *Cloud chamber and counter tube cosmic-ray studies under ground.* Phys. Rev. (2) 59, 931, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) [S. 522.]

**Robert A. Millikan.** *The experimental testing of a hypothetical distribution of energy in the cosmic-ray spectrum.* Phys. Rev. (2) 59, 930, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) [S. 519.]

**R. F. Christy und J. R. Oppenheimer.** *The high energy soft component of cosmic rays.* Phys. Rev. (2) 60, 159, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. California.) [S. 525.] *Ehmert.*

**Giuseppe Cocconi und Vanna Tongiorgi.** *Über den barometrischen Effekt der Elektronenkomponente der kosmischen Höhenstrahlung.* Ric. sci. Progr. tecn. 12, 664—665, 1941. (Mailand, Univ., Phys. Inst.) [S. 526.] *\*Nütka.*

**G. Cocconi und V. Tongiorgi.** *Die Elektronenkomponente der Ultrastrahlung und die Instabilität des Mesotrons.* ZS. f. Phys. 118, 88—103, 1941, Nr. 1/2. (Mailand, Kgl. Univ., Phys. Inst.) [S. 525.]

**W. F. G. Swann.** *Further evidence for a single component in the primary cosmic radiation.* Phys. Rev. (2) 59, 836, 1941, Nr. 10. (Swarthmore, Penn., Frankl. Inst., Bartol Res. Found.) [S. 522.]

**W. F. G. Swann und W. E. Ramsey.** *Further experiments on mesotron showers.* Phys. Rev. (2) 59, 931, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Frankl. Inst., Bartol Res. Found.) [S. 523.]

**M. Damy de Souza Santos, P. A. Pompeia und G. Wataghin.** *Showers of penetrating particles.* Phys. Rev. (2) 59, 902—903, 1941, Nr. 11. (São Paulo, Brasil, Univ., Dep. Phys.) [S. 524.]

**G. Wataghin und M. Damy de Souza Santos.** *Höhenstrahlenschauer in großen Tiefen.* Ann. Acad. brasil. 11, 1—9, 1939. [S. 524.] *\*Kohlhörster.*



**L. W. Nordheim.** *The lateral extension of cosmic-ray showers.* Phys. Rev. (2) **59**, 929, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) [S. 521.]

**Bruno Rossi.** *On the theory of cosmic-ray showers including ionization loss.* Phys. Rev. (2) **59**, 929—930, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) [S. 524.]

**Norman Hilberry.** *Extensive cosmic-ray showers and the energy distribution of primary cosmic rays.* Phys. Rev. (2) **60**, 1—9, 1941, Nr. 1. (Chicago, Ill., Univ.) [S. 524.]

**J. Clay.** *Cosmic ray showers.* Proc. Amsterdam **44**, 888—896, 1941, Nr. 8. [S. 525.]

**Jean Daudin.** *Nouvelles expériences sur la création par le rayonnement cosmique de corpuscules pénétrants de grande divergence.* C. R. **213**, 348—351, 1941, Nr. 10. [S. 525.]

Ehmert.

**Emilio Segrè.** *The contribution of artificial radioactivity to the completion of the periodic system.* Journ. appl. Phys. **12**, 309—310, 1941, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Cal., Univ., Radiat. Lab.) Beitrag der künstlichen Radioaktivität zur Vervollständigung des periodischen Systems. (E. Segrè, Radiation Laboratory, University of California, Berkeley, California.) Von den vier Elementen, die zur Zeit der Entdeckung der künstlichen Radioaktivität noch unbekannt waren, ist das Eka-Cesium (Element 87) von M. Perey als Glied der Aktiniumreihe aufgefunden worden. Das Element 43 wurde von Perrier und Segrè durch  $(d, n)$ - und  $(n, \gamma)$ -Prozesse aus Molybdän erhalten. Auch  $(p, n)$ - und  $(\alpha, n)$ -Prozesse beim Molybdän bzw. Niob führen zum Element 43, von dem bisher sieben Isotope sicher festgestellt sind. Für das Element 61 haben Pool und Quill die Entstehung aus Neodym durch  $(d, n)$ -Prozesse wahrscheinlich gemacht. Beweiskraft hätte das Ergebnis aber erst, wenn die von Pool und Quill gemessene aktive Substanz auch aus Samarium durch einen  $(n, p)$ -Prozeß hergestellt werden kann. Element 85 (Eka-Jod) wurde von Corson, McKenzie und Segrè aus Wismut durch  $(\alpha, 2n)$ -Prozeß hergestellt. Es handelt sich zwar in allen Fällen um unwägbar Mengen, doch können mit Hilfe der radioaktiven Meßmethoden die chemischen Eigenschaften genau festgestellt werden. Da die Eigenschaften (z. B. beim Element 85) zum Teil stark von denen der niederen Homologe abweichen, sind unter Umständen frühere Versuche zur Isolierung dieser Elemente wertlos. Durch die jetzt mögliche Verwendung von radioaktiven Indikatoren würde ein solcher Isolierungsversuch jetzt laufend kontrolliert werden können und keine größeren Schwierigkeiten mehr bieten.

Strassmann.

**E. L. Feinberg.** *Ionization of the atom due to  $\beta$ -decay.* Journ. Phys. USSR. **4**, 423—438, 1941, Nr. 5. (Moscow, Acad. Sci. USSR., Lebedev Phys. Inst.) [S. 378.] Bomke.

**J. Stark.** *Folgerungen über Atom und Elektron aus dem Effekt des elektrischen Feldes auf Spektrallinien.* Phys. ZS. **42**, 162—166, 1941, Nr. 9/10. (Traunstein, Oberbayern.) [S. 471.]

Frerichs.

**M. Phillips.** *On electronic  $g$  factors for alkali atoms.* Phys. Rev. (2) **60**, 100—101, 1941, Nr. 2. (Brooklyn, N. Y., Brooklyn Coll.) [S. 377.]

**Samuel Silver and Wave H. Shaffer.** *Vibration-rotation energies of the planar  $XY_3$  molecular model.* Journ. Chem. Phys. **9**, 599—606, 1941, Nr. 8. (Columbus, O., Univ., Mendenhall Lab. Phys.) [S. 378.]

**Wave Henry Shaffer.** *Rotation-vibration energies of the pyramidal  $XY_3$  molecular model.* Journ. Chem. Phys. **9**, 607—615, 1941, Nr. 8. (Columbus, O., Univ., Mendenhall Lab. Phys.) [S. 379.]

Bechert.

**R. Burstein.** *Para-Orthoumwandlung des Wasserstoffs und der Austausch zwischen leichtem und schwerem Wasserstoff an Kohle.* Journ. phys. Chem. (russ.) **14**, 1195

—1199, 1940. [Orig. russ.] Der an Kohle adsorbierte  $H_2$  vergiftet bei einer Temperatur, bei der eine aktivierte Adsorption stattfindet, die Oberfläche in bezug auf die p-o- $H_2$ -Umwandlung. Die Geschwindigkeitskonstante fällt linear mit Erhöhung der an der Oberfläche adsorbierten  $H_2$ -Menge. Dasselbe gilt für den Reaktions-austausch  $H_2 + D$  bei niederen Temperaturen; Verf. schließt daraus, daß der  $H_2$  an der Oberfläche adsorbiert und nicht im Kristallgitter gelöst wird. Verläuft die Umwandlung daher bei Temperaturen, bei denen aktivierte Adsorption stattfindet, so wird die Reaktion durch den aktiviert-adsorbierten  $H_2$  gestört. Verläuft die p-o-Umwandlung über den Zerfall der Moleküle in die Atome, so müssen diese noch eher reagieren, als sie ihre überschüssige Energie abgegeben haben und in eine feste Bindungsform übergegangen sind, die zur Vergiftung der Oberfläche führt. — Die Untersuchung der Kinetik der p-o-Umwandlung bei verschiedenen Drucken führt zu dem Schluß, daß die Reaktion an der Oberfläche reiner Kohle nullter Ordnung, die an der vergifteten Oberfläche erster Ordnung ist. \*Derjugin.

**R. A. Buckingham and S. R. Tibbs.** *A self-consistent field for methane and its applications.* Proc. Roy. Soc. London (A) 178, 119—134, 1941, Nr. 973. (London, Univ. Coll.) [S. 378.] Bechert.

**Silvio Bezzi and Carlo Marangoni.** *Viscosität und Konstitution.* Atti Veneto, Parte II (Sci. mat. natur.) 99, 503—513, 1939/40. (Padua, Univ., Inst. allg. Chem.) [S. 390.] \*R. K. Müller.

**Lincoln G. Smith.** *High resolution study of the infra-red bands of cyclopropane.* Phys. Rev. (2) 59, 924, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) [S. 471.]

**S. Aronoff and C. A. Weast.** *Spectra of porphyrins and their acid salts.* Journ. organ. Chem. 6, 550—557, 1941, Nr. 4. (Berkeley, Cal.) [S. 472.] Kortüm-Seiler.

**R. E. Stuckey.** *Die ultravioletten Absorptionsspektren von Barbitursäure und ihrem 1-Methyl- beziehungsweise 1,3-Dimethylderivat.* Quart. Journ. Pharmac. Pharmacol. 13, 312—317, 1940. [S. 473.] \*Stoelzel.

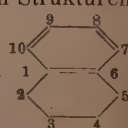
**M. Pestemer und H. Duftschmid.** *Über die UltraviolettabSORPTION mehrfach bromierter Kohlenwasserstoffe.* Monatsh. f. Chem. 73, 254—258, 1941. (Graz, Univ., Inst. theoret. phys. Chem.) [S. 473.] \*Rudolph.

**Alexander Kossiakoff and H. D. Springall.** *A structural investigation of the Mills-Nixon effect. The electron-diffraction study of the structure of 1,3,5-tribromobenzene, o-dibromoxylene, o-dibromohydrindene, and o-dibromotetralin.* Journ. Amer. Chem. Soc. 63, 2223—2230, 1941, Nr. 8. (Pasadena, Cal., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.) Die Valenzwinkel in einem Molekül, das eine Kombination eines Benzolringes mit einem gesättigten fünfgliedrigen oder sechsgliedrigen Kohlenstoffring darstellt, können nach älterer Anschauung nicht alle normal sein, nämlich  $109,5^\circ$  im aliphatischen und  $120^\circ$  im aromatischen Ring. Beim Hydrinden, das einen gesättigten Fünfering enthält, würden sich die entstehenden Spannungen so auswirken, daß als gemeinsame Bindung der beiden Ringe eine einfache Kohlenstoffbindung bevorzugt wäre. Bei dem einen gesättigten Sechsering enthaltenden Tetralin hingegen wäre als den beiden Ringen gemeinsame Bindung die Doppelbindung stabiler. Dementsprechend wären im Benzolring die sechs Kohlenstoffbindungen nicht mehr gleichwertig, sondern würden in ihrem Charakter abwechselnd mehr der Einfachbindung und mehr der Doppelbindung ähneln. Die stabileren Strukturen

der beiden Moleküle wären demnach:



beim Hydrinden und





beim Tetralin. Mills und Nixon (Journ. Chem. Soc. 1930, S. 2510) haben nun tatsächlich durch Substitutionsversuche am 7-Hydroxyhydrinden und am 8-Hydroxytetralin das Auftreten eines Effektes nachweisen können, den sie als durch „Einfrieren der Doppelbindungen“ bedingt auffaßten. Die Verff. untersuchten zur Aufklärung des Sachverhaltes mit schnellen Elektronen von  $0,06 \text{ \AA}$  Wellenlänge die Struktur der Dampfmoleküle der das schwere Brom enthaltenden und daher leicht zu vermessenden Substitutionsprodukte 1,3,5-Tribrombenzol, 4,5-Dibrom-o-xylol, 7,8-Dibromhydrinden und 8,9-Dibromtetralin. Bei allen drei Dibrom-Verbindungen sind in gleicher Weise die Abstände  $\text{Br}-\text{Br} = 3,39 \pm 0,02 \text{ \AA}$ ,  $\text{C}-\text{Br} = 1,86 \pm 0,02 \text{ \AA}$ , und  $\text{C}-\text{C}$  aromatisch  $= 1,41 \pm 0,02 \text{ \AA}$  sowie der Winkel  $\text{C}-\text{C}-\text{Br} = 122^\circ \pm 2^\circ$ . (Für 1,3,5-Tribrombenzol sind die betreffenden Werte  $5,59 \text{ \AA}$ ,  $1,84 \text{ \AA}$ ,  $1,39 \text{ \AA}$  und  $119^\circ$ .) Ein vollständiges Einfrieren der Doppelbindungen ist demnach auszuschließen, da in diesem Falle die  $\text{Br}-\text{Br} =$  Abstände um  $0,30 \text{ \AA}$  kleiner sein müßten. Dagegen sind diese Ergebnisse in Übereinstimmung mit den Anschauungen von Pauling und Mitarbeitern (diese Ber. 17, 45, 632, 1936) über die Bedeutung der angeregten Ionenzustände. — Zur genaueren Bestimmung der wichtigsten Abstände im Molekül entwickelten die Verff. überdies eine näher beschriebene Methode zur Elimination der weniger wichtigen Abstände aus der Radialverteilungskurve. Da C und Br nicht zur selben Gruppe des periodischen Systems gehören, führte die näherungsweise Verwendung von Z statt Z-f in der Streuformel zu unmöglichen Ergebnissen und mußte aufgegeben werden. O. Steiner.

A. L. Hughes and T. Enns. *The velocities of electrons in hydrocarbon bonds*. Phys. Rev. (2) 60, 345—350, 1941, Nr. 4. (St. Louis, Miss., Univ., Wayman Crow Lab. Phys.) Schnelle Elektronen, die unelastisch von Gasmolekülen gestreut werden, ermöglichen bestimmte Aussagen über die Geschwindigkeiten der Elektronen des Moleküls. Die Verff. haben die Energieverteilung innerhalb der Elektronen bestimmt, die aus einem 8000 Volt-Elektronenbündel durch Acetylen, Äthylen, Äthan und Methan unelastisch gestreut werden. Daraus lassen sich die Geschwindigkeiten der Bindungselektronen, aber nicht diejenigen der K-Elektronen des Kohlenstoffatoms berechnen. Die Energieverteilungskurven sind bei Äthan und Methan sowie bei Acetylen und Äthylen die gleichen. Die Kurven der Geschwindigkeitsverteilung bei den letztgenannten Gasen liegen oberhalb der entsprechenden Kurven der erstgenannten Gase. Es werden einige Werte der Elektronengeschwindigkeiten bei den genannten Gasen angegeben und es wird ferner der Zusammenhang dieser Messungen mit den verschiedenen Bindungen in den untersuchten Molekülen besprochen. Frerichs.

H. Sponer and S. H. Wollman. *Absorption spectrum of fluorobenzene in the near ultraviolet*. Phys. Rev. (2) 59, 924, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) [S. 472.]

I. Walerstein. *Absorption spectrum of monobromobenzene*. Phys. Rev. (2) 59, 924, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) [S. 472.]

H. S. Sack and J. Prigogine. *Association of alcohol studied by infra-red spectroscopy*. Phys. Rev. (2) 59, 924—925, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Brussels.) [S. 471.] Kortüm-Seiler.

F. Katheder. *Fluoreszenzuntersuchungen an Monomethin-zyanin-Farbstoffen, insbesondere an reversibel polymeren Monomethin-zyaninen. I u. II*. Kolloid-ZS. 92, 299—324, 1940, Nr. 3; 93, 28—50, 1940, Nr. 1. (München, T. H., Phys.-chem. Inst.) [S. 476.] Schön.

G. V. Caesar and M. L. Cushing. *The starch molecule*. Journ. Phys. Chem. 45, 776—790, 1941, Nr. 5. (New York, N. Y., Stein Hall & Co., Res. Lab.) Es wird die Literatur in bezug auf Struktur, Größe und räumliche Konfiguration des Amylose-

moleküls einschließlich der Frage der „zweiten“ oder assoziativen Dimension (durch H-Brücken) kritisch erörtert. Die Molekularmodelle von Glucose, Amylose und Cellulose auf Grund der Fischer-Hirschfelder-Atommodelle der Glycopyranose werden zusammengestellt. Aus diesen Konstruktionen ergibt das Cellulosemolekül ( $\beta$ , 1-4-Glucopyranosebindungen) eine im wesentlichen gerade Kette, das Amylosemolekül ( $\alpha$ , 1-4-Glucopyranosebindungen) eine Spiralfederkonfiguration, auf Grund der man das chemische und physikalische Verhalten der Stärke verstehen kann.

Staudé.

**P. H. Hermans.** *The analogy between the mechanism of deformation of cellulose and that of rubber.* Journ. Phys. Chem. 45, 827—836, 1941, Nr. 5. (Breda, Holland.) Eine Gegenüberstellung der wohlbegründeten experimentellen Tatsachen in bezug auf die Ausdehnung von Cellulose und Gummi ergibt eine überraschende Analogie zwischen dem Verhalten von regenerierter Cellulose und von Gummi bei der Dehnung. Die Grenzen der Analogie lassen sich verstehen, wenn man bedenkt, daß die seitlichen Kohäsivkräfte zwischen den Kohlehydratketten der Cellulosemoleküle bei bestimmter Temperatur viel stärker sind als die zwischen den Kohlewasserstoffketten der Gummimoleküle, und daß der Einfluß der Temperatur auf das Verhalten von Gummi bis zu einem gewissen Grade mit dem Einfluß der Quellung auf die Cellulose verglichen werden kann. Es werden einander gegenübergestellt die Dehnbarkeit (es muß verglichen werden isotrope Cellulosefaser, nicht aber gerichtete, und Kautschuk), die Röntgendiagramme der gedehnten Stoffe und das Verhalten im polarisierten Licht. Alle diese Tatsachen führen zu der Überzeugung, daß die Mechanismen der inneren Deformation weitgehend ähnlich sind. Es wird dies noch eingehend diskutiert und auf die Theorie der Molekülstruktur eingegangen. Zum Schluß werden die Verhältnisse bei der Bildung künstlicher Fasern erörtert und das Augenmerk auf einige Punkte gerichtet, die nach dem Verf. besonders wichtig zu erforschen sind: 1. Die Verteilungskurve der Kettenlängen in der Lösung, 2. der durchschnittliche Grad der longitudinalen Orientierung der Moleküle und Kristallite, 3. der durchschnittliche Anteil von kristalliner und nichtkristalliner Materie in der Faser (in Verbindung mit der Packungsdichte), und 4. die Verteilung von 2. und 3. über den Faserquerschnitt.

Staudé.

**L. I. Schiff.** *Structure of liquid helium.* Phys. Rev. (2) 59, 927, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Die schwachen Kräfte, die zwischen Helium-Atomen auftreten und die beträchtliche kinetische Nullpunktsenergie bei ihrer Bewegung im flüssigen Helium verbieten es, die gewöhnliche Theorie der Flüssigkeiten auf diesen Stoff anzuwenden. Indessen zeigen Beugungsversuche mit Röntgenstrahlen, daß die Verteilung der nächsten Nachbaratome regulär wie bei gewöhnlichen Flüssigkeiten ist. Vom Standpunkt des Einpartikelmodells aus hat man hieraus zu schließen, daß sich bei mäßigen Temperaturen jedes Atom durch das ganze Volumen hindurch in dem angenähert periodischen Feld der anderen Atome bewegt, wobei dieses periodische Feld durch die Beziehungen zwischen den Lagen der Atome verursacht wird. Für den absoluten Nullpunkt wird angenommen, daß sich jedes Atom in einem quasi-gebundenen Zustand im Felde seiner Nachbarn befindet, wobei es über mehrere Atomabstände streuen kann. Während ein solcher Zustand für jedes einzelne Atom bestehen kann, schließen die große Nullpunktsenergie und die schwachen Kräfte die Existenz von mehr als einem Zustand aus. Der Phasenübergang besteht dann aus der „Kondensation“ von Atomen aus angeregten gasähnlichen Zuständen in die niedrigsten flüssigkeits-ähnlichen Zustände. Die resultierende Kurve der spezifischen Wärme ähnelt nach dieser Vorstellung der experimentell gefundenen, ist aber weniger steil als diese; es werden Gründe für die Ansicht beigebracht werden, wonach die flüssigkeits-ähnlichen Zustände einen verschwindenden Anteil zur Viskosität beitragen.

Justi.



**J. Corner and J. E. Lennard-Jones.** *Critical and co-operative phenomena. VI. The neighbour distribution function in monatomic liquids and dense gases.* Proc. Roy. Soc. London (A) **178**, 401—414, 1941, Nr. 975. (Cambridge, Univ., Chem. Lab.) [S. 395.] *Justi.*

**John Walter and Henry Eyring.** *A partition function for normal liquids.* Journ. Chem. Phys. **9**, 393—397, 1941, Nr. 5. (Princeton, N. J., Univ., Frick Chem. Lab.) [S. 395.] *Bechert.*

**G. Rossi und M. Ragno.** *Lösungen von Natriumoleat.* Atti Accad. Catania (6) **4**, Mem. XIV, 8 S., 1939/40. (Messina, Univ., Ist. Chim. Farmaceut.) [S. 390.] *\*Gottfried.*

**William J. C. Orr.** *Factors determining electrolytic dissociation. Part II. The free energy of dissociation of salt molecules in aqueous solution.* Phil. Mag. (7) **31**, 51—61, 1941, Nr. 204. (Cambridge, Dep. Colloid Sci.) [S. 445.] *Zeise.*

**Baker Wingfield and S. F. Acree.** *Effects of hydrochloric acid and salts on the absorption of light by  $\beta$ -naphthoquinonesulfonic acid.* Bur. of Stand. Journ. of Res. **27**, 361—370, 1941, Nr. 4. (Washington.) [S. 472.] *Kortüm-Seiler.*

**Je. I. Achumow.** *Über die scheinbaren molekularen Volumina von Salzen in ammoniakalischen und wässrigen Lösungen.* Journ. Chim. gén. (russ.) (72) **10**, 233—246, 1940. [Orig. russ.] Nach einer Besprechung des Begriffes des scheinbaren Molekülvolumens und seiner Anwendung auf eine Reihe von Spezialfällen wird ein isothermischer Vergleich der scheinbaren Molekülvolumina einer Reihe von Salzen ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{NaNO}_3$ ) in Wasser und  $\text{NH}_3$ , sowie der  $\text{NH}_3\text{-H}_2\text{O}$ -Lösungen durchgeführt. In der Regel erhöht sich das scheinbare Molekülvolumen des gelösten Stoffes mit Erhöhung der Konzentration der Lösung, wobei dieser Anstieg in  $\text{NH}_3$ -Lösungen größer ist als in wässrigen Lösungen. Eine wesentliche Bedeutung besitzt auch die Natur des Lösungsmittels. So sind in ammoniakalischen Lösungen die Werte der scheinbaren Molvolumina der Salze beträchtlich niedriger als die entsprechenden Werte bei den gleichen Konzentrationen (in Mol-%) in wässrigen Lösungen. — Analoge Verbindungen ergeben im topologischen Sinne gleiche Kurven für die scheinbaren Molvolumina, wobei die Werte der scheinbaren Molvolumina der  $\text{NH}_4$ -Salze in wässrigen Lösungen über dem Molvolumen der reinen Komponenten, in  $\text{NH}_3$ -Lösungen dagegen unter demselben liegen. Bei den Na-Salzen liegen die Kurven der scheinbaren Molvolumina sowohl der wässrigen als auch ammoniakalischen Lösungen unter der Geraden des Molvolumens der reinen Komponente. Bemerkenswert ist der negative Wert des scheinbaren Molvolumens einiger Salze in ammoniakalischer Lösung, was dafür spricht, daß das flüssige  $\text{NH}_3$  festere Assoziationen mit dem Salz ergibt als das Wasser. *\*Klever.*

**J. F. van Elteren.** *The orientation of water molecules round charged particles.* Proc. Amsterdam **44**, 930—932, 1941, Nr. 8. Zur Beantwortung der Frage, wie sich Wassermoleküle in der Umgebung von geladenen Teilchen anordnen, wurden Modellversuche angestellt. Die Wassermoleküle wurden durch runde, mit Paraffin getränkte Papierscheibchen, auf denen kleine Magnete angebracht waren, dargestellt; diese Dipolmodelle schwammen auf Wasser. Als geladenes Teilchen diente der eine Pol eines Stabmagneten; zur Änderung des „Ionenradius“ wurden über den Magnetstab verschieden weite Glasrohre gesteckt. Die Versuche zeigen, daß für die Wassermoleküle die symmetrische und die unsymmetrische Anordnung möglich ist. Auf Grund dieser Ergebnisse wurde weiter die potentielle Energie der Wassermoleküle in Abhängigkeit vom Ionenradius (F, Cl, Br, J und Na, K, Rb, Cs) und von der Lage der Teilchen zueinander berechnet. Hiernach zeigt F ein von den anderen

Halogenen abweichendes Verhalten. Bei gleich großem Ionenradius werden die Wassermoleküle von positiven Ionen stärker als von negativen gebunden. Auf die Möglichkeit der Berechnung der Hydratationsenergie wird hingewiesen. Die Überlegungen gelten auch für kolloide Systeme.

O. Fuchs.

G. Lovera e A. Pochettino. *Sul'eletrizzazione per gorgoglio. Effetto della costante dielettrica, del momento dipolare e dell'associazione.* Cim. (N.S.) 17, 161—167, 1940, Nr. 4. (Torino, Univ. Ist. Fis.) [S. 440.]

Schön.

R. Robert Brattain and O. Beeck. *Rapid precision gas analysis by infra-red absorption.* Phys. Rev. (2) 60, 161, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Emeryville, Cal., Shell Devel. Co.) [S. 467.]

Kortüm-Seiler.

P. H. Hermans, O. Kratky und R. Treer. *Röntgenspektrographische Verfolgung des Orientierungsvorganges beim Dehnen isotroper Zellulosefäden.* Kolloid-ZS. 96, 30—38, 1941, Nr. 1. (Wien, I. Chem. Univ.-Lab.; Breda, Holland, N. V. Hollandsche Kunstzyde Ind., Chem. Abt.) Während in früheren Untersuchungen der Verlauf des Orientierungsvorganges als Funktion der Dehnung für lufttrockene isotrope Fäden auf röntgenspektroskopischem Wege verfolgt wurde, und die Dehnungsvorgänge bei verschiedenen stark gequollenen Fäden auf dem Wege der Quellungsanisotropie und der Doppelbrechung untersucht wurden, wird in der vorliegenden Arbeit die röntgenspektroskopische Methode auch auf gequollene Hydratcellulosefäden angewendet. Zur Bestimmung des Orientierungsgrades einzelner Fäden wurden die Röntgeninterferenzen entlang ihres Umfanges photometriert oder durch Aufnahme einer Reihe von Hydratcellulosefäden verschiedenen Orientierungsgrades nach einer qualitativen Schätzung eingeordnet. Die Absorption im Fadenpräparat wurde berücksichtigt. Die Orientierung wurde durch eine einzige Kennzahl, und zwar durch den Winkelwert charakterisiert, bei dem die Intensitätskurve für die Interferenz  $A_0$ , vom Äquator aus gerechnet, auf den halben Wert abgefallen ist. Auf diese Weise konnte die mizellare Orientierung bei der Dehnung isotroper Hydratcellulosefäden von verschiedenen Quellungsgraden ( $q = 1$  bis  $q = 10,5$ ) verfolgt werden. Bei lufttrockenen Fäden konnte eine Übereinstimmung mit den früheren Versuchen von Hermans, Kratky und Platzek nach Messungen der Quellungsanisotropie und der Doppelbrechung gefunden werden. Bei zunehmender Quellung nimmt die Orientierung immer rascher zu, ebenfalls in Einklang mit früheren Versuchen. Ferner können die Verff. zeigen, daß bei der Trocknung eines frisch gequollenen Fadens keine oder höchstens eine geringfügige zusätzliche Orientierung erfolgt. Zwischen den aus der Quellungsanisotropie theoretisch berechneten und den aus den neuen Röntgendaten abgeleiteten Orientierungsgraden besteht annähernd eine quantitative Übereinstimmung.

Nitka.

Wayne A. Sisson and William R. Saner. *The effect of the temperature and the concentration of sodium hydroxide on the X-ray diffraction behavior of raw and of degraded cotton.* Journ. Phys. Chem. 45, 717—730, 1941, Nr. 5. (Yonkers, N. Y., Boyce Thompson Inst. Plant Res.) Baumwollfasern werden in NaOH-Lösungen von 2 bis 50 % über einem Temperaturbereich von  $-20$  bis  $+100^\circ\text{C}$  behandelt. Man erhält dann drei Arten von Röntgenstreubildern, nachdem die Fasern gewaschen und getrocknet sind: a) native Cellulose, b) ein Gemisch von nativer und merzerisierter Cellulose, c) merzerisierte Cellulose. Die experimentellen Ergebnisse werden graphisch dargestellt, indem die drei Gruppen als Flächen über ein Temperatur-Konzentrations-Diagramm aufgetragen werden. Das Diagramm wird diskutiert. Gereinigte Baumwolle gibt praktisch dasselbe Diagramm wie Rohbaumwolle. Es wurde weiter die Umkehrbarkeit nativer und merzerisierter Cellulose bei verschiedenen Temperaturen und Konzentrationen untersucht und gefunden, daß diese



unabhängig von der Zeit ist. In teilweise merzerisierten Fasern scheint die native und merzerisierte Cellulose in zwei getrennten Phasen zu existieren, die in der Faser lokalisiert sind. Durch Säurevorbehandlung (verdünnte Salzsäure) werden die Flächen der teilweise merzerisierten Cellulose wesentlich reduziert und unter Umständen ganz beseitigt. Die mit Säure behandelten Proben zeigen größere Quellung und Dispersibilität als Rohbaumwolle in kalter Natronlauge. Wird Baumwolle mechanisch zu kleinen Stücken zermahlen, so sind die Flächen partieller Merzerisation auch beträchtlich reduziert, und zwar um so mehr, je kleiner die Bruchstücke sind. Es scheint, daß diese Verminderung der Flächen partieller Merzerisation sowohl bei chemischer als auch bei mechanisch degradierter Faser auf ein Zerspringen der Membran (cuticula) beruht. Es wird angenommen, daß der Mechanismus der Merzerisierung eng mit der dualen Struktur (kristallin und amorph) der Baumwollfasermembran und dem Gleichgewicht dieser beiden Komponenten verbunden ist.

Staudé.

**James J. Donoghue and Donald Hubbard.** *Thermal expansion studies of boric oxide glass and of crystalline boric oxide.* Bur. of Stand. Journ. of Res. 27, 371—379, 1941, Nr. 4. (Washington.) [S. 396.]

Adenstedt.

**V. K. Zworykin and E. G. Ramberg.** *Surface studies with the electron microscope.* Journ. appl. Phys. 12, 692—695, 1941, Nr. 9. (Camden, N. J., RCA Manuf. Co., Res. Lab.) Einleitend werden die verschiedenen Methoden zur direkten elektronenmikroskopischen Abbildung von Oberflächen und ihre Grenzen besprochen. Hervorzuheben ist der in diesem Zusammenhang gegebene Hinweis, daß Arbeiten mit dem Elektronen-Rastermikroskop-Prinzip im Gange sind, von denen wesentliche Fortschritte erwartet werden. Inzwischen sind die Möglichkeiten des normalen Durchstrahlungsmikroskopes zur Oberflächenuntersuchung nach dem Abdruckverfahren geprüft worden. Nach Besprechung der vorausgegangenen deutschen Arbeiten (H. Mäh) wird besonders über eine Methode berichtet, die aus einer großen Anzahl erprobter Abdruckverfahren ausgewählt wurde, weil sie eine ziemlich allgemeine Verwendung zuläßt, ausgezeichnete Resultate ergibt und auch feinere Struktureinheiten erkennen läßt. Die Methode besteht darin, daß zunächst im Vakuum eine dicke Metallschicht (z. B. Silber) auf die zu untersuchende Oberfläche aufgedampft wird. Dann wird dies Metall mechanisch von der Oberfläche abgelöst, so daß ein negatives Oberflächenklischee zur Verfügung steht. Von diesem Zwischenklischee wird anschließend ein Kollodiumabdruck nach der üblichen Methode hergestellt. Der endgültige Kollodiumabdruck kann nach chemischer Auflösung des Zwischenklischeemetalls im Durchstrahlungsmikroskop abgebildet werden. Ein besonderer Vorteil des Zwischenklischeeverfahrens, das für die Untersuchung der Oberflächen von Stählen, von verschiedensten Legierungen, von Aluminium und von nichtmetallischen Substanzen eingesetzt worden ist, besteht darin, daß Verunreinigungen des endgültigen Abdrucks auch ohne umständliche Waschprozesse sicher vermieden werden. Abschließend finden sich noch einige mehr spezialisierte Methoden besprochen.

Manfred v. Ardenne.

**K. Lonsdale and H. Smith.** *An experimental study of diffuse X-ray reflexion by single crystals.* Proc. Roy. Soc. London (A) 179, 8—50, 1941, Nr. 976. Die außerordentlich reichhaltig illustrierte Arbeit berichtet nach einer historischen Einleitung über die Entwicklung der diffusen Beugung von Röntgenstrahlen über die Herstellung von Laue-, Dreh- und Schwenkaufnahmen an anorganischen und organischen Kristallen verschiedenster Orientierung mit vielerlei Strahlung unter allen möglichen Bedingungen. Die Bedingungen für das Auftreten diffuser Interferenzen und ihre Indizierung werden besprochen. Beziehungen zwischen Intensität, Gestalt, Größe und Lage der Interferenzpunkte und Natur, Struktur, Vollkommenheit,

Orientierung und Temperatur des Kristalls sowie Strahlung und Aufnahmebedingungen werden erörtert. Auf die Bedeutung der diffusen Interferenzen als Hilfsmittel bei der Strukturbestimmung wird hingewiesen. — Im reziproken Gitter sind die Gitterpunkte mit diffus streuenden Bereichen umgeben; diese sind nicht kugelförmig, sondern verlängert in Richtung der Gitterebenen und -geraden.

G. E. R. Schulze.

**Sir William H. Bragg.** *The diffuse spots in X-ray photographs.* Proc. Roy. Soc. London (A) **179**, 51—60, 1941, Nr. 976. Verf. entwickelt die Theorie der diffusen Röntgenstrahlbeugung für Sylvin, Diamant und Kalkspat auf Grund der Vorstellung, daß der Kristall durch die Wärmebewegung in kleine, unabhängige Atomgruppen zerlegt wird, die gegeneinander etwas fehljustiert sind. Die Ergebnisse werden mit den Experimenten von Lonsdale und Smith (vgl. vorstehendes Ref.) verglichen. Die allgemeinen empirischen Regeln dieser Autoren lassen sich aus der Formel des Verf. herleiten.

G. E. R. Schulze.

**Sir William Bragg.** *The diffuse spots in X-rays crystal photographs.* Proc. Roy. Soc. London (A) **179**, 94—101, 1941, Nr. 976. Eine stärker ins einzelne gehende Darstellung der vorstehend referierten Überlegungen des Verf. für den Fall des Diamantes.

G. E. R. Schulze.

**Sir W. Lawrence Bragg.** *Diffraction of monochromatic X-rays by crystals at high temperatures.* Proc. Roy. Soc. London (A) **179**, 61—64, 1941, Nr. 976. Verf. weist darauf hin, daß die Erklärung der diffusen Röntgeninterferenzen von W. H. Bragg und Preston durch Annahme von kleinen, unabhängigen Atomgruppen im Kristall nicht vollständig sein kann, da sie die scharfen Laue-Punkte nicht erklärt. Er hält es für zweckmäßiger, die diffuse Röntgenstreuung als Modulation des ganzen Kristalls durch die Wärmewellen darzustellen im Sinne von Debye und Walter und gibt eine anschauliche, qualitative Darstellung von deren Theorie.

G. E. R. Schulze.

**C. G. Darwin.** *Diffuse reflexions of X-rays by crystals.* Proc. Roy. Soc. London (A) **179**, 65—66, 1941, Nr. 976. Verf. stellt die Theorien von Faxén und Bragg und Preston zur Deutung der diffusen Röntgenstreuung gegenüber und verbindet damit einige allgemeine Bemerkungen über die harmonische Analyse. Ob die Vorstellungen von Bragg und Preston über ihren heuristischen auch erkenntnismäßigen Wert besitzen, kann nach seiner Meinung nur die weitere Erfahrung lehren.

G. E. R. Schulze.

**G. I. Finch.** *Diffuse reflexions of X-rays by crystals.* Proc. Roy. Soc. London (A) **179**, 67—68, 1941, Nr. 976. Es wird ein Intensitätsausdruck für reguläre und diffuse Beugung hergeleitet. Das Verhältnis ersterer zu letzterer wächst mit der Zahl der Elementarzellen, also der Präparatdicke, so daß verständlich ist, daß die diffuse Beugung mit Elektronen leichter als mit Röntgenstrahlen zu erfassen ist. Im Gegensatz zu den Röntgeninterferenzen ist die diffuse Beugung von Elektronenstrahlen direkt mit der Orientierung der einzelnen Moleküle verknüpft.

G. E. R. Schulze.

**M. Born and Kathleen Sarginson.** *The effect of thermal vibrations on the scattering of X-rays.* Proc. Roy. Soc. London (A) **179**, 69—93, 1941, Nr. 976. (Edinburgh, Univ.) Nach einer Diskussion der Theorien der diffusen Röntgenstreuung von Preston und Bragg einerseits und Raman und Nilakantan andererseits wird festgestellt, daß es sich nur um einen Effekt der Temperaturschwingungen im Sinne von Debye handeln kann. Es wurden Formeln gegeben, die Laue-Punkte und Untergrund für einen beliebigen Kristall in Abhängigkeit von seiner Struktur und Temperatur darstellen. Die Formeln werden vereinfacht für die drei kubischen Bravais-Gitter. Für das raumzentrierte Gitter erhält man einen Ausdruck für die



Lage der Punkte, die mit der von Bragg angegebenen übereinstimmt, bis auf ein Zusatzglied, das die Abhängigkeit der Intensität von der Temperatur ausdrückt. Für alle drei kubischen Bravais-Gitter werden Näherungsformeln entwickelt, die Lage, Gestalt und Intensität der „Extrapunkte“ in der Nachbarschaft der Laue-Punkte angeben.

G. E. R. Schulze.

**Franz Bollenrath, Eugen Osswald, Hermann Möller und Helmut Neerfeld.** *Der Unterschied zwischen mechanisch und röntgenographisch ermittelten Elastizitätskonstanten.* Arch. f. Eisenhüttenw. **15**, 183–194, 1941, Nr. 4. (Berlin-Adlershof, Dtsch. Versuchsanst. Luftfahrt, e. V., Inst. Werkstoff-Forsch.; Düsseldorf, Kaiser Wilhelm-Inst. Eisenforsch.) [S. 386.]

Widemann.

**C. V. Raman and P. Nilakantan.** *Classical and quantum reflections of X-rays.* Phys. Rev. (2) **60**, 63–64, 1941, Nr. 1. (Bangalore, India, Indian Inst. Sci., Dep. Phys.) [S. 477.]

Nitka.

**G. D. Preston.** *Anomalous reflexions in X-ray patterns.* Proc. Roy. Soc. London (A) **179**, 1–7, 1941, Nr. 976. [S. 478.]

G. E. R. Schulze.

**Silvio Bezzi.** *Über die Anwendung des Pattersonschen Analysenverfahrens in der kristallographischen Forschung.* Atti Accad. Padova (N. S.) **56**, 11–27, 1939/40. (Padua, Univ., Inst. allg. Chem.) Verf. beschreibt einleitend das Rechenverfahren von Patterson, mit dessen Hilfe aus gemessenen Röntgeninterferenzintensitäten auf dem Wege einer Fourier-Analyse die räumliche Verteilung der Elektronendichte in einem Kristall und daraus die Lage der Atomschwerpunkte ermittelt werden kann. Das Analysenverfahren wird an dem Beispiel des kristallinen  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  erläutert, das tetragonal mit 4 Molekülen in der Elementärzelle nach der Raumgruppe  $V_d^{19}$  kristallisiert. Beigegebene Tabellen zeigen den Gang der Rechnung; die Ergebnisse der berechneten Elektronendichteverteilung werden graphisch in Projektion auf verschiedenen Kristallebenen wiedergegeben.

\*Nitka.

**Richard Reinicke.** *Über gleichzeitig auf Würfel- und Kugeloberflächen gelegene merkwürdige Punkte.* ZS. f. Krist. **103**, 355–358, 1941, Nr. 5. (Berlin-Steglitz.) Abschließende Zusammenfassung der bisherigen Veröffentlichungen des Verf. über diesen Gegenstand. Dabei werden (zu den 10 schon veröffentlichten) 80 neue Achtergruppen, 7 neue Neunergruppen (bisher eine bekannt), 2 Zehnergruppen und 3 Zwölfergruppen mitgeteilt. Elfergruppen wurden nicht gefunden. Der tatsächlich erfaßte Zahlenbereich reicht jetzt bis 895 640.

G. E. R. Schulze.

**R. Fürth.** *A thermodynamical theory of the tensile strength of isotropic bodies.* Proc. Roy. Soc. London (A) **177**, 217–227, 1941, Nr. 969. (Edinburgh.) Die Berechnung der Zerreißfestigkeit eines Kristalls mit idealem Kristallgitter durch Born und Zwický (1923) lieferte bekanntlich einen Wert, der den experimentellen Betrag um zwei Größenordnungen übertrifft; eine genauere Neuberechnung durch Born und Fürth (1940) ließ den Bruch bei einer Dehnung von 25 % erwarten, während er tatsächlich schon bei 0,3 % eintritt. Hierbei erhält man für die Zerreißfestigkeit  $F$  annähernd  $F = 0,3 \cdot \varrho \cdot S$  ( $\varrho$  = Dichte,  $S$  = Sublimationswärme je g), indem man den Zerreißvorgang als Sublimieren unter Einwirkung der äußeren Kräfte (Zug) betrachtet. Kürzlich hat nun Born (1939) eine neuartige Theorie des Schmelzvorganges von Kristallen gegeben, die zutreffende Werte für die absolute Schmelztemperatur und ihre Druckabhängigkeit liefert. Die Analogien zwischen dieser Schmelztheorie und der oben erwähnten Theorie der Zerreißfestigkeit sind so eng, daß auch eine engere Beziehung zwischen Zerreißfestigkeit und Schmelzwärme nahegelegt wird, die der Verf. hier in 1. und 2. Näherung durchführt, um schließlich seine Ergebnisse mit den bekannten Messungen zu vergleichen. Eine einfache Betrachtung liefert  $F \sim \varrho Q$ , wobei  $Q$  die Schmelzwärme je g

bedeutet, und die Umrechnung von mechanischen auf kalorische Einheiten durch einen Zahlenfaktor  $(1 \text{ cal/cm}^3)/(100 \text{ kg/cm}^2) = 0,43$  geschieht. Zur genaueren Berechnung muß u. a. die kinetische Energie der zerrissenen Probe und die Energie der Zerreivorrichtung berücksichtigt werden. Hierzu wird ein Modell konstruiert, daß bei dem thermodynamischen Charakter der Überlegung allgemein gültige Resultate liefert. Es ergibt sich, wenn man mit  $\mu$  die Poissonsche Konstante bezeichnet, in der höheren Näherung:  $F = \varrho Q (1-2\mu)/(3-5\mu)$ . Eine eingehende Diskussion des Gültigkeitsbereiches dieser Formel ergibt, daß sie auf polykristalline Metalle bei  $T = 0^\circ$  abs. anzuwenden ist. Die notwendige Extrapolation von bekannten Literaturwerten der praktischen Zerreißfestigkeit auf  $T = 0^\circ$  erfolgt graphisch und dürfte auf etwa  $\pm 25\%$  sicher sein. Die folgende Tabelle enthält die Ergebnisse des Vergleichs für 10 Metalle:

| Metall       | $F \cdot 10^{-2}$<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | $Q$<br>(cal/g) | $\varrho$ | $\mu$ | $\frac{\varrho Q (1-2\mu)}{F (3-5\mu)}$ | $\varrho Q/4 F$ |
|--------------|--|----------------|-----------|-------|---|-----------------|
| Ag . . . . . | 29   | 25             | 10,5      | 0,38  | 0,85                                    | 0,95            |
| Al . . . . . | 23   | 90             | 2,7       | 0,345 | 1,1                                     | 1,1             |
| Au . . . . . | 27   | 16             | 19,3      | 0,42  | 0,89                                    | 1,2             |
| Cu . . . . . | 32   | 50             | 8,9       | 0,35  | 1,44                                    | 1,5             |
| Fe . . . . . | 80   | 66             | 7,8       | 0,28  | 0,75                                    | 0,7             |
| Ni . . . . . | 55   | 63             | 8,8       | 0,31  | 1,2                                     | 1,05            |
| Pb . . . . . | 4  | 6              | 11,3      | 0,445 | 1,03                                    | 1,8             |
| Pt . . . . . | 34   | 27             | 21,4      | 0,385 | 1,6                                     | 1,8             |
| Sn . . . . . | 12   | 14             | 7,3       | 0,33  | 1,08                                    | 0,9             |
| Zn . . . . . | 30   | 26             | 7,1       | 0,33  | 0,66                                    | 0,65            |

Die in der vorletzten Spalte verzeichneten Werte von  $\varrho Q (1-2\mu)/F (3-5\mu)$  müßten durchweg gleich 1,00 sein, wenn die Formel 2. Näherung und die Extrapolation genau stimmten. Tatsächlich ist der Mittelwert 1,056 und die mittlere Abweichung 27 %, womit sie sich innerhalb der Unsicherheit der  $F$  bei  $T = 0^\circ$  hält. Die letzte Spalte enthält eine Prüfung der einfachen Formel  $F \sim \varrho Q$  mit dem angepaßten Faktor 4; die Streuung ist größer, so daß der genaueren Formel größte Bedeutung zuzukommen scheint.

Justi.

**A. T. Waterman.** *Electron emission from surfaces subject to periodic fluctuations in work function.* Phys. Rev. (2) **59**, 943, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) [S. 448.]

**R. Smuluchowski.** *Work function and double layer.* Phys. Rev. (2) **59**, 944, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) [S. 449.]

Henneberg.

**H. A. Bethe.** *On the theory of secondary emission.* Phys. Rev. (2) **59**, 940, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) [S. 451.]

Krautz.

**H. Nowotny.** *Die Kristallstruktur von  $\text{Al}_2\text{La}$ .* Naturwissensch. **29**, 654, 1941, Nr. 42/43. (Stuttgart, Kaiser Wilhelm-Inst. Metallforsch.) Es wird das Bestehen der im  $\text{MgCu}_2$ -Typ kristallisierenden, zu  $\text{Al}_2\text{Ce}$  analogen Verbindung  $\text{Al}_2\text{La}$  ( $a = 8,160 \text{ \AA}$ ) mitgeteilt.

Wallbaum.

**Hans Nowotny.** *Die Struktur von  $\text{LiPb}$ .* ZS. f. Metallkde. **33**, 388, 1941, Nr. 11. (Stuttgart, Kaiser Wilhelm-Inst. Metallforsch.) Die Struktur von  $\text{LiPb}$  wurde röntgenographisch nach der Pulvermethode bestimmt.  $\text{LiPb}$  kristallisiert im  $\beta$ -Messing-Typ mit einer Gitterkonstanten  $a = 3,522 \text{ \AA}$ .

Wallbaum.

**Wilhelm Hofmann und Helmut Wiehr.** *Kristallographische und röntgenographische Studien an Aluminium-Chrom-Legierungen.* ZS. f. Metallkde. **33**, 369–372, 1941, Nr. 11. (Berlin, T. H., Inst. Metallkde.) Aus einer Aluminiumlegierung mit 3 % Cr konnten bltchenfrmige und abgeplattete säulenförmige Kristalle isoliert werden,



die nach röntgenographischen Untersuchungen identisch sind und die Zusammensetzung Al<sub>3</sub>Cr haben. Diese aluminiumreichste Phase kristallisiert monoklin prismatisch mit  $a = 20,43 \text{ \AA}$ ,  $b = 7,62 \text{ \AA}$ ,  $c = 25,31 \text{ \AA}$ ,  $\beta = 155^\circ 10'$ . Mit Hilfe der Röntgen- und Widerstandsmethode ergab sich bei der Nachprüfung der Löslichkeit von Cr im Aluminiummischkristall dicht unterhalb des Schmelzpunktes im Gleichgewichtszustand der Wert von 0,7 % Cr. In abgeschreckt vergossenen Legierungen wurde eine Übersättigung des Aluminiummischkristalles bis zu 1,6 % Cr festgestellt.

Wallbaum.

**Wilhelm Hofmann.** *Zur Überstruktur von Cu<sub>3</sub>Sb.* ZS. f. Metallkde. **33**, 373, 1941, Nr. 11. (Berlin, T. H., Inst. Metallkde.) Die oberhalb 432° C beständige  $\beta$ -Phase im System Cu—Sb kristallisiert in dem bei der Heuslerschen Legierung Cu<sub>2</sub>AlMn gefundenen Strukturtyp (L 21-Typ). Die Elementarzelle ist kubisch flächenzentriert mit der Kantenlänge  $a = 6,00 \text{ \AA}$ .

Wallbaum.

**Hui-yuan Jan und Wilhelm Hofmann.** *Das Rekristallisationsschaubild der Magnesium-Mangan und Magnesium-Mangan-Cer-Legierungen.* ZS. f. Metallkde. **33**, 361—369, 1941, Nr. 11; auch Dissert. H. Jan, T. H. Berlin. Für die Magnesium-Manganlegierungen AM 503 mit 2 % Mn und AM 537 mit 2 % Mn und 0,5 % Ce werden die Rekristallisations- und Härteschaubilder nach dem Kalt- und Warmwalzen aufgestellt.

Wallbaum.

**Franz Götzl, Franz Halla und Jakob Schramm.** *Zur Kenntnis der  $\delta_1$ - und  $\xi$ -Phasen in den Systemen Eisen—Zink und Kobalt—Zink.* ZS. f. Metallkde. **33**, 375, 1941, Nr. 11. (Wien, T. H., Inst. Phys. Chem.; Stuttgart, Kaiser Wilhelm-Inst. Metallforsch.) Aus Drehkristallaufnahmen mit Einkristallen von der Zusammensetzung 6,9 % Co bzw. 6,3 % Fe, Rest Zn wurden folgende Gitterparameter erhalten:  $\xi$  (Co—Zn):  $a = 13,46 \text{ \AA}$ ,  $b = 7,49 \text{ \AA}$ ,  $c = 5,06 \text{ \AA}$ ,  $\beta = 127^\circ 5'$  und  $\xi$  (Fe—Zn):  $a = 13,65 \text{ \AA}$ ,  $b = 7,61 \text{ \AA}$ ,  $c = 5,10 \text{ \AA}$ ,  $\beta = 128^\circ 44'$ . Für die kubische  $\delta_1$ -Phase im Fe—Zn-System wurde als Parameter für eine Legierung mit 7 Gewichts-% Fe  $a = 12,80 \pm 0,01 \text{ \AA}$ , für eine Legierung mit 8,5 Gewichts-% Fe  $a = 12,81 \pm 0,03 \text{ \AA}$  gefunden. Ein systematischer Gang der Gitterparameter mit der Konzentration ist nicht zu erkennen.

Wallbaum.

**Hans Joachim Wallbaum.** *Disilizide des Niobs, Tantals, Vanadiums und Rheniums.* ZS. f. Metallkde. **33**, 378—381, 1941, Nr. 11. (Göttingen, Univ., Inst. allg. Metallkde.) Auf Grund von Pulver- und Einkristallaufnahmen (Co-K $\alpha$ -Strahlung) wurden die Strukturen der Disilizide VSi<sub>2</sub>, TaSi<sub>2</sub>, NbSi<sub>2</sub> und ReSi<sub>2</sub> röntgenographisch bestimmt. VSi<sub>2</sub> ( $a = 4,562 \text{ \AA}$ ,  $c = 6,359 \text{ \AA}$ ), TaSi<sub>2</sub> ( $a = 4,773 \text{ \AA}$ ,  $c = 6,552 \text{ \AA}$ ) und NbSi<sub>2</sub> ( $a = 4,785 \text{ \AA}$ ,  $c = 6,576 \text{ \AA}$ ) kristallisieren im CrSi<sub>2</sub>-Typ (C 40-Typ). Bei ReSi<sub>2</sub> ( $a = 3,123 \text{ \AA}$ ,  $c = 7,659 \text{ \AA}$ ) wurde Isomorphie mit dem MoSi<sub>2</sub>-Typ (C 11-Typ) festgestellt. Es wird der Versuch gemacht, die Kristallchemie dieser Typen auf Grund ihrer geometrischen Daten zu klären.

Wallbaum.

**Kathleen Lonsdale, J. Monteath Robertson and Ida Woodward.** *Structure and molecular anisotropy of sorbic acid, CH<sub>3</sub>·CH:CH·CH:CH·COOH.* Proc. Roy. Soc. London (A) **178**, 43—52, 1941, Nr. 972. (London, Roy. Inst.; Sheffield, Univ.) Laue-Aufnahmen und Bestimmung der magnetischen Suszeptibilität an Sorbinsäure führten zu folgendem Ergebnis: Die monokline Einheitszelle enthält acht Moleküle, die paarweise durch H-Bindungen um die Symmetriezentren des Kristalles miteinander verbunden sind. Die Längsachse des Moleküls liegt in der (010)-Ebene und bildet mit der  $a$ -Achse einen Winkel von 10 bis 15°. Die Moleküle führen Rotationsbewegungen aus, so daß einige der Atome außerhalb der (010)-Ebene zu liegen kommen; für den Winkel zwischen der  $b$ -Achse und der Senkrechten zur Molekülebene wird  $\pm 35^\circ$  erhalten. Die magnetische Anisotropie des Moleküls ist infolge

der Resonanz in der konjugierten Kohlenstoffkette etwa halb so groß wie die des Benzols. Für die magnetische Suszeptibilität wurde erhalten (in Einheiten von  $10^{-6}$ ):  $\chi_1 = -55,8$ ,  $\chi_2 = 56,9$  und  $\chi_3 = -62,6$ . O. Fuchs.

**Ziro Yano.** *Über die Anomalie der elektrischen Eigenschaften der Nickel-Kupfer-Zink- und Nickel-Chromlegierungen bei hoher Temperatur.* Japan. Nickel Rev. 9, 17–36, 1941. [Orig. engl.] (Dai Nippon Celluloid Co., Mech. Dep.) [S. 492.]

\*Adenstedt.

**Ernst Wall.** *Die Entstehung der Schneeskelette und die verschiedenen Oberflächenformen bei Vergraupe lung und Vereisung.* Meteorol. ZS. 58, 294–297, 1941, Nr. 8. (Klagenfurt.) [S. 535.]

**W. Findeisen.** *Bemerkungen zu der Veröffentlichung von E. Wall: „Die Entstehung der Schneekristalle und die verschiedenen Oberflächenformen bei Vergraupe lung und Vereisung.* Meteorol. ZS. 58, 298–299, 1941, Nr. 8. (Prag.) [S. 535.] Steinhauser.

**H. B. Huntington.** *Dislocations in NaCl.* Phys. Rev. (2) 59, 942–943, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) [S. 387.] Laves.

**S. L. Smith and W. A. Wood.** *A stress-strain curve for the atomic lattice of iron.* Proc. Roy. Soc. London (A) 178, 93–106, 1941, Nr. 972. (Teddington, Midd., Nat. Phys. Lab.) [S. 488.] G. E. R. Schulze.

**V. F. Weisskopf and L. W. Apker.** *On the theory of the photo-effect in semi-conductors.* Phys. Rev. (2) 60, 170, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) [S. 450.] Brunke.

**Edwin G. Schneider.** *The absorption of alkali halides in the extreme ultraviolet.* Phys. Rev. (2) 60, 169, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stevens Inst. Technol.) [S. 473.] Kortüm-Seiler.

**Ludwig Wesch.** *Über die optisch-elektrischen Eigenschaften der Lenardphosphore. I. Der DK-Effekt.* Ann. d. Phys. (5) 40, 249–294, 1941, Nr. 4/5; auch Habil.-Schr. Heidelberg 1935. (Heidelberg, Univ., Philipp Lenard-Inst., Phys.-Techn. Abt.) [S. 474.] Schön.

**Rudolf Vogel.** *Über eine Beobachtung von erzwungener Ausscheidungsrichtung in Mischkristallen.* ZS. f. Metallkde. 33, 376–377, 1941, Nr. 11. (Göttingen, Univ., Metallogr. Lab.) [S. 402.] Wallbaum.

**T. Franzini.** *Centrifugazione dell'idrogeno occluso nei metalli.* Cim. (N. S.) 18, 201–208, 1941, Nr. 5. (Firenze, Univ., Ist. Fis.) [S. 404.] Bechert.

**Floyd R. Banks and Park H. Miller jr.** *The measurement of self-diffusion in zinc single crystals.* Phys. Rev. (2) 59, 943, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Morgan State Coll.; Univ. Pennsylvania.) [S. 388.] Laves.

**T. A. Lebedew.** *Über den Ionenzustand des Austenits.* Metallurgist (russ.) 15, 61–63, 1940, Nr. 11/12. (Leningrad, Werkzeugmaschineninst.) [Orig. russ.] [S. 491.]

\*Hochstein.

**Frederick Seitz and T. A. Read.** *Theory of the plastic properties of solids. I u. II.* Journ. appl. Phys. 12, 100–118, 170–186, 1941, Nr. 2 u. 3. (Philadelphia, Penn., Univ., Randal Morgan Lab.; East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) [S. 385.] Staupe.

**S. I. Gubkin and W. I. Kutaitzew.** *Zur Theorie der Relaxation von Metallen.* Ann. Sect. Anal. phys. chim. (russ.) 13, 257–263, 1940. [Orig. russ.] Der Einfluß der Deformationsgeschwindigkeit auf den Widerstand und die Plastizität des Metalles kann durch die Relaxationstheorie von Maxwell nicht vollkommen erklärt werden; es muß noch der Einfluß der Rekristallisation und der Temperaturerhöhung



berücksichtigt werden. — Findet die Deformation bei Temperatur, die eine Rekristallisation zuläßt, statt und ist ihre Geschwindigkeit so gewählt, daß nur kalte Deformation möglich ist, so kann das Anwachsen der Spannung mit Erhöhung der Deformationsgeschwindigkeit und ihr Abfallen beim Anhalten der Maschine durch die Maxwell'sche Relaxationstheorie erklärt werden. Geht die Deformation bei Temperaturen, bei denen Rekristallisation unmöglich, Rückbildung aber möglich ist, vor sich, so kann das Anwachsen der Spannung auf Kosten der Relaxation durch das Abfallen der Spannung mit Erhöhung der Temperatur kompensiert werden. Findet die Deformation bei Temperaturen, die Rekristallisation zulassen, statt, so ist die Wirkung der Relaxation im Verhältnis zu der, die durch den Rekristallisationsprozeß und die Temperaturerhöhung, die auch die dabei stattfindenden Spannungsveränderungen erklären, ausgelöst wird, unbedeutend. *\*Derjugin.*

**K. Fridman and M. Denisova.** *The brittleness of polycrystalline solid solutions with  $\alpha$ -Fe or Mg as a base.* Journ. techn. Phys. (russ.) **9**, 1465—1477, 1939, Nr. 16. [Orig. russ.] [S. 491.] *Trey.*

**J. Terminasov.** *X-ray studies of the plastic deformation of crystals. III.* Journ. techn. Phys. (russ.) **9**, 1740—1744, 1939, Nr. 19. [Orig. russ.] Eine Fortsetzung der Untersuchungen II des Verf. (diese Ber. **21**, 1324, 1940) über plastische Deformationen von NaCl-Kristallen. Es werden 30 cm lange Steinsalzkristalle mit einem für chirurgische Zwecke dienenden Gips in einer Amslerschen Maschine möglichst sorgfältig befestigt, damit nur eine Dehnung und keine Torsion entsteht. Der Durchmesser der Kristalle beträgt 8 mm und der freie Teil 15 cm. Die elastische Nachwirkung ist bis 4 % groß. Laue-Bilder von der Kristallmitte zeigen keine Veränderung; 10 mm von der Mitte entfernt treten Verdoppelungen der Laue-Flecken auf. Nach innen zu nimmt die Verdoppelung der Flecken ab, so daß im Innern und in der Mitte des Kristalls eine reine Translation erreicht ist. *Trey.*

**J. S. Koehler.** *The energy stored during work hardening.* Phys. Rev. (2) **59**, 943, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Nach Taylor (s. diese Ber. **15**, 1774, 1934) bilden sich bei Verformung von Kristallen „Dislokationen“. Die hierzu notwendige Energie wird für Kupfer zu 0,42 cal/g berechnet; 0,5 cal/g wurden experimentell (Taylor und Quinney, s. diese Ber. **15**, 487, 1934; und Quinney und Taylor, s. diese Ber. **20**, 536, 1939) gefunden. *Laves.*

**A. W. Lawson.** *The generation of dislocations in polycrystalline copper.* Phys. Rev. (2) **59**, 943, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Die innere Reibung vielkristallinen reinen Kupfers wird als Funktion des angewandten Drucks bestimmt. Sie steigt bis zu einem Maximum und fällt dann etwa um 6 %. Die Form der erhaltenen Kurven scheint unabhängig von der Versuchstemperatur („flüssiger Stickstoff bis zur Rekristallisationstemperatur des Kupfers“) zu sein. Dies läßt sich mit der Taylor'schen Vorstellung nicht in Einklang bringen. Bei dem vorstehend erwähnten Maximum zeigt der Young'sche Modul ein Minimum. *Laves.*

**H. Margenau and W. G. Pollard.** *The forces between neutral molecules and metallic surfaces.* Phys. Rev. (2) **60**, 128—134, 1941, Nr. 2. (New Haven, Conn., Yale Univ.; Knoxville, Tennessee, Univ.) [S. 379.] *O. Fuchs.*

**A. N. Terenin.** *Optische Untersuchung der aktivierten Adsorption.* Journ. phys. Chem. (russ.) **14**, 1362—1369, 1940. [Orig. russ.] Bei der aktivierten Adsorption gehen die Moleküle Verbindungen mit den aktiven Stellen der Oberfläche ein, wodurch die Aktivierungsenergie der heterogenen Reaktionen im Vergleich zu der der homogenen erniedrigt wird. Diese Verbindungen bestehen in einer Verschiebung

der Valenzbindungen oder aber auch in einer ionogenen Adsorptionsform des Molekülkomplexes. — Auf optischem Wege kann der Zustand der Moleküle bei der aktivierten Adsorption besonders durch Beobachtung der Verschiebung des Absorptionsmaximums oder -minimums untersucht werden; dadurch läßt sich auf die Deformation des adsorbierten Moleküls schließen. Noch genauere Aussagen kann die Beobachtung der Photodissoziation des adsorbierten Komplexes ergeben. Die Beobachtung der Photodissoziation von  $\text{NH}_3$  an inaktivem  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ergab neben dem bisher bekannten ein zweites Adsorptionsmaximum mit 99 Cal, das dem Maximum mit 88 Cal für die Adsorption an aktivem  $\text{Al}_2\text{O}_3$  entspricht; die katalytische Aktivität wirkt sich also optisch in einer Verschiebung des für die Photodissoziation erforderlichen Energiequants des  $\text{NH}_3$ -Moleküls aus. — Wie Versuche über die Adsorption von  $\text{NH}_3$  an Aerogele von Silicagelen gezeigt haben, läßt sich die Absorption der Infrarotstrahlen sehr gut zur Untersuchung adsorbierter Moleküle verwenden.

\*Derjugin.

**A. Cameron and G. D. Coumoulos.** *On the electron diffraction of multilayers of esters of fatty acids. I.* Proc. Roy. Soc. London (A) **178**, 415—420, 1941, Nr. 975. Die Richtungen der langen Achsen von langkettigen organischen Molekülen in Mehrschichtfilmen wurden mittels Elektronenbeugung untersucht. Als Unterlage dienten etwa 150 Å dicke Schichten von Nitrocellulose, die noch 20 Std. nach ihrer Herstellung amorph und fettfrei sein mußten, um Extraringe zu vermeiden. Als Eichsubstanz wurde auf die Rückseite des Trägers Kaolin aufgebracht. Die Filme konnten in jede beliebige schiefe Lage zum einfallenden Strahl gedreht werden. Die Aufnahmen zeigten für Methylstearat, Äthylstearat und Oktadecylacetat einander gegenüberliegende Bogenpaare für alle möglichen Lagen. Die langen Molekülachsen waren demnach sämtlich normal zur Trägeroberfläche. Die Aufnahmen von Cholesterolacetat gehörten zu einem anderen Typus. (Vgl. nachstehendes Ref.)

O. Steiner.

**G. D. Coumoulos and E. K. Rideal.** *On the electron diffraction of multilayers of esters of fatty acids. II. The structure of multilayers of the esters.* Proc. Roy. Soc. London (A) **178**, 421—428, 1941, Nr. 975. Mehrschichtfilme von Methylstearat, Äthylstearat und Oktadecylacetat von 2 bis 20 Molekülschichten Dicke wurden 1 bis 200 Stunden nach ihrer Herstellung mit der im ersten Teil der Arbeit dargestellten Durchstrahlungsmethode (vgl. vorstehendes Referat) unter verschiedenen Einfallswinkeln untersucht. Alle drei Stoffe zeigten denselben Typus des Beugungsbildes, dieselbe Orientierung und Anordnung der Moleküle im Mehrschichtfilm und dieselben Abstände der reflektierenden Ebenen. Bei den meisten frischen Filmen zeigte sich eine pseudohexagonale Symmetrie des Beugungsbildes, die auf Verzwillingung von verhältnismäßig großen orthorhombischen Kristalliten beruhte. 30 Stunden und länger gealterte Filme wiesen dagegen eine zwar ebenfalls orthorhombische, aber mikrokristalline Faserstruktur auf, deren Faserachse senkrecht zur Trägerfläche stand. Diese anscheinend nur im Filmzustand stabile orthorhombische Modifikation ähnelt der bei dreidimensionaler Ausdehnung metastabilen glasigdurchscheinenden  $\alpha$ -Modifikation. Viele Angaben aus dem Schrifttum. O. Steiner.

**N. Je. Breshnewa.** *Untersuchung des Mechanismus katalytischer Reaktionen nach der Methode der künstlichen radioaktiven Indikatoren.* Journ. phys. Chem. (russ.) **14**, 1371—1373, 1940. [Orig. russ.] [S. 405.]

\*Derjugin.

**James W. McBain and Frank A. Leyda.** *The calculation of particle size and molecular weight from current centrifugal methods.* Acta Physicochim. URSS. **14**, 421—432, 1941, Nr. 4. (California, Stanford Univ., Dep. Chem.) Für die verschiedenen Methoden des Zentrifugierens und Ultrazentrifugierens werden die korrekten Formeln angegeben zur Berechnung der Teilchengröße, der Zusammensetzung und des

Molekulargewichts der Zentrifugate. Es sind einige Zahlenwerte in Tabellen zusammengestellt. Stäude.

**N. Ja. Denissow.** *Zur Frage des Ursprunges der elektrischen Ladung von Ton-  
teilchen.* Colloid Journ. (russ.) 6, 835—838, 1940. (Nowotscherkassk, Ind.-Inst.,  
Lehrst. Ing.-Geol.) [Orig. russ.] [S. 556.] \*Pohl.

**E. G. Richardson.** *The optical properties of colloidal suspensions in relation to the  
measurement of particle-size frequency.* Journ. appl. Phys. 11, 653—657, 1940, Nr. 10.  
(Newcastle upon Tyne, Engl., King's Coll.) Zweck der vorliegenden Arbeit war, einen  
Apparat zu entwickeln, bei dem das eine polydisperse Suspension von opaken Teilchen  
während der Sedimentation enthaltende Gefäß dazu benutzt wird, eine Größenhäufig-  
keitskurve für die fragliche feste Substanz aufzunehmen. Hierfür mußte zunächst  
untersucht werden, in welcher Weise die Lichtauslöschung von dem Durchmesser  
und der Konzentration der Teilchen abhängt. Das im vorliegenden Falle inter-  
essierende Gebiet der Teilchengrößen lag zwischen 0,1 und 1 Mikron, da die über-  
wiegende Mehrheit der Pigmente und Tone aus Teilchen von dieser Größenordnung  
besteht. Da die bisher aufgestellten Gesetzmäßigkeiten nur entweder für größere  
oder kleinere Teilchen gelten, als dem genannten Bereich entspricht, mußte eine  
Eichung des für diese Messungen benutzten Apparats vorgenommen werden. Das  
für diese Eichung benutzte Titanoxyd, dessen Teilchengröße zwischen 0,1 und  
3 Mikron lag, wurde durch Fraktionierung mittels einer sehr schnell laufenden  
Zentrifuge in Fraktionen von 0,1 Mikron Unterschied bei den gröberen Teilchen  
und von 0,05 Mikron Unterschied bei den feineren Teilchen aufgespalten, deren  
Einfluß auf die Lichtschwächung der Quecksilberlinie  $0,365 \mu$  ermittelt wurde. Dies  
Verfahren wurde zur Aufstellung von Größenfrequenzkurven feiner Suspensionen  
verwertet. v. Steinwehr.

**A. Winkel.** *Elektrische Polarisation der Staube und ihre Bedeutung für die Elektro-  
filtration.* Verfahrenstechn. (Beih. z. ZS. Ver. Dtsch. Ing.) 1941, S. 25—28, Nr. 2.  
(Berlin-Dahlem, Kaiser Wilhelm-Inst. phys. Chem. Elektrochem.) Außer der bei der  
elektrischen Entstaubung wichtigen Elektrophorese und dem elektrischen Wind  
spielen für elektrisch polarisierbaren Staub noch die Bewegungserscheinungen im  
stark inhomogenen elektrischen Feld und das Koagulationsbestreben im homogenen  
elektrischen Feld eine Rolle. Das Koagulieren wie die eigenartigen Wachstums-  
erscheinungen von Staubeilchen auf den Elektroden wurde im Film festgehalten.  
Nur staubförmig feste Teilchen geben langgestreckte Aggregate, flüssige Schweb-  
stoffteilchen fließen zu tropfenförmigen Gebilden zusammen. Bei genügend hoher  
Spannung, wie sie auch bei der Elektrofiltration angewandt wird, kann eine viel-  
tausendfache Vergrößerung der Aerosolkoagulation erzielt werden. Das Absetzen  
von Staubeilchen am Sprühdraht kann durch geeignete Zusätze völlig unterbunden  
werden. R. Jaeger.

**Marcel Pauthenier et Edmond Brun.** *Méthode électrique permettant la transforma-  
tion d'un aérosol en organosol.* C. R. 213, 313—314, 1941, Nr. 9. [S. 555.] H. Israël.

**Karl Wolf und Hans Rumpf.** *Sichtwirkung einer ebenen spiralförmigen Luft-  
strömung.* Verfahrenstechn. (Beih. z. ZS. Ver. Dtsch. Ing.) 1941, S. 29—38, Nr. 2.  
(Ludwigshafen/Rh.) [S. 384.]

**Karl Wolf und Hans Rumpf.** *Über die Sichtwirkung einer ebenen spiralförmigen  
Luftströmung.* ZS. Ver. Dtsch. Ing. 85, 601—604, 1941, Nr. 27. (Ludwigshafen a. Rh.)  
[S. 384.] Kühne.



## 5. Elektrizität und Magnetismus

**H. Hecht.** *Schaltschema und elektro-mechanische Analogie.* ZS. f. techn. Phys. 22, 112—117, 1941, Nr. 5. (Kiel.) [S. 385.] *Johannesson.*

**G. Lovera e A. Pochettino.** *Sul'eletrizzazione per gorgoglio. Effetto della costante dielettrica, del momento dipolare e dell'associazione.* Cim. (N. S.) 17, 161—167, 1940, Nr. 4. (Torino, Univ. Ist. Fis.) In einer früheren Arbeit (diese Ber. S. 59) wurde in verdünnten Lösungen polarer Moleküle ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Größe des Dipolmoments und der Konzentration der Dipole einerseits und der Aufladung beim Durchperlen von Stickstoff andererseits festgestellt. In der vorliegenden Untersuchung wird der Einfluß der Assoziation der Dipole bei höheren Konzentrationen an Mischungen je einer Dipolflüssigkeit mit einer dipollosen untersucht (Wasser-Dioxan, schweres Wasser-Dioxan, Nitrobenzol-Toluol, Äthylalkohol-Benzol, Pyridin-Benzol, Chlorobenzol-Benzol). Bei Wasser-Dioxan hat die Aufladung ein Maximum bei einem Wassergehalt von 10 % und nimmt bei höheren Wasserkonzentrationen stark ab. Bei Nitrobenzol-Toluol liegt das Maximum bei einem Gehalt von 48% Nitrobenzol. Der anschließende Abfall ist weniger steil. Sehr flach ist der Abfall bei der Pyridin-Benzol-Mischung, bei der das Maximum bei einem Pyridin-Gehalt von 62 % liegt. Bei den Mischungen Chlorobenzol-Benzol und Äthylalkohol-Benzol nimmt die Aufladung stets zu. Zwischen dem Gang der Aufladung mit wachsender Konzentration und dem Assoziationsgrad besteht ein deutlicher Zusammenhang. *Schön.*

**H. J. Bhabha and H. C. Corben.** *General classical theory of spinning particles in a Maxwell field.* Proc. Roy. Soc. London (A) 178, 273—314, 1941, Nr. 974. [S. 371.]

**H. J. Bhabha.** *General classical theory of spinning particles in a meson field.* Proc. Roy. Soc. London (A) 178, 314—350, 1941, Nr. 974. (Bangalore, Indian Inst. Sci., Dep. Phys.) [S. 372.] *Gora.*

**O. Schriever.** *Angleichung der elektromagnetischen Reflexions- und Brechungstheorie an die physikalischen Vorgänge.* Ann. d. Phys. (5) 40, 448—462, 1941, Nr. 6. (Berlin, Telefunkenw.) [S. 464.] *Picht.*

**J. Fischer.** *Stromverdrängung im zylindrischen Leiter, insbesondere von elliptischem Querschnitt.* Phys. ZS. 42, 327—336, 1941, Nr. 19/20. (Frankfurt a. M., Hartmann & Braun A.-G., Entwicklungsabt.) Eingangs werden die zwei Betrachtungsweisen bei der Behandlung der elektromagnetischen Vorgänge, die Behandlung als Wellenvorgänge und die quasistationäre Betrachtungsweise kurz skizziert. Für die Berechnung des inneren Wechselstromwiderstandes hat sich in den untersuchten Fällen die letztere Betrachtungsart als ausreichend erwiesen. Die Aufgabe zur Berechnung der Stromverdrängung im zylindrischen Leiter wird formuliert; die Randbedingungen werden aufgestellt. Es wird dann speziell der elliptische Zylinder ausführlich behandelt. Ist die Ellipse schmal, so können die gewonnenen Formeln auch für den schmalen rechteckigen Querschnitt (Band, Schiene) gelten. Die Lösung wird mit Hilfe von Mathieuschen Funktionen erster Art gewonnen, und zwar kommen nur gerade Mathieusche Funktionen gerader Ordnungszahl in Betracht. Die Lösungen ergeben den Wechselstromwiderstand, die Stromdichte und das magnetische Feld. Auf das zur numerischen Auswertung zur Verfügung stehende Material wird hingewiesen; das Schrifttum wird ausführlich berücksichtigt. *Hohle.*

**A. G. Bogle.** *The effective inductance and resistance of screened coils.* Journ. Inst. Electr. Eng. 87, 299—316, 1940, Nr. 525. Durch Einbau von eisenlosen Spulen in metallene Schutz- oder Abschirmbehälter wird deren Selbstinduktivität erniedrigt und ihr Scheinwiderstand erhöht. Zur Berechnung der Änderungen dieser Spulengrößen werden einfache Formeln empirisch entwickelt unter der Annahme, daß eine

unendlich lange Spule koaxial in einem unendlich langen Rohr angeordnet ist. Der Einfluß der Abschirmung auf die Selbstinduktivität der Spule ist bei Radiofrequenzen im wesentlichen unabhängig von der Frequenz und dem spezifischen Widerstand des Abschirmrohres. Für alle praktischen Fälle ergeben diese Formeln bei endlich langen Spulen eine Genauigkeit innerhalb 2 %. Die Wirkung von Endplatten auf dem Rohr, einer exzentrischen Lage der Spule, einer ellipsenförmigen Gestalt der Spule und von Temperaturänderungen wird untersucht. Die Stromverteilung im Abschirmrohr wird errechnet und kurvenmäßig dargestellt. Schließlich wird die Induktivität einer aus zwei parallelen Einzeldrähten bestehenden Spule zwischen zwei parallelen leitenden Platten berechnet. *Zabransky.*

**Erie A. Walker.** *Circuits with double linkages.* Phil. Mag. (7) 31, 169—176, 1941, Nr. 205. (Medford, Mass., Tufts Coll.) Ein in der Technik gelegentlich auftretendes Problem ist die Berechnung der Spannungsverteilung auf einer Anzahl in Reihe geschalteter Impedanzen, die sowohl mit einer hohen wie mit einer niedrigen Spannung gekoppelt sind. Fünf Typen von Stromkreisen entsprechen zwei Gleichungstypen für die Spannung als Funktion des Abstandes entlang der Impedanz. Die Wellenimpedanz  $s = \sqrt{Z(Y_H + Y_L)}$  ist bei dem ersten Gleichungstypus reell, bei dem zweiten imaginär. Wenn die Wellenimpedanz reell ist, so überschreitet die Spannung niemals die Linienspannung, und der größte Gradient tritt an den Stellen auf, die sich in der größten Nähe der Elektroden befinden. Wenn die Wellenimpedanz reell ist, so ist die Spannungsverteilung keine Funktion der Frequenz der angelegten Spannung. Ist die Wellenimpedanz imaginär, so kann die Spannung den Maximalwert der Linienspannung übersteigen, und der maximale Gradient muß nicht notwendigerweise an dem Ende der Impedanz liegen. Ist die Wellenimpedanz imaginär, so ist die Spannungsverteilung eine Funktion der Frequenz der angelegten Spannung. Der Höchstwert des Gradienten ist bei beiden Gleichungstypen am kleinsten, wenn  $\gamma = (Y_H)/(Y_H + Y_L) = 0,5$  ist oder wenn die Kopplung mit beiden Elektroden die gleiche ist. *v. Steinwehr.*

**A. Ferrari-Toniolo.** *Sul calcolo delle matrici applicato a quadripoli lineari semplificati e generalizzati.* S.-A. Rend. Mat. (5) 1, 298—319, 1940, Nr. 4. (Torino, Ist. Elettrotecn.) Elementare Matrixrechnungen über Schaltungen zweier Vierpole.

*Beckert.*

**Andrea Ferrari-Toniolo.** *Curve universali di risonanza per circuiti affetti da perdite.* S.-A. Alta Freq. 9, 626—638, 1940, Nr. 10. (Torino, Ist. Elettrotecn. Naz. G. Ferraris.) Ausführliche mathematische Entwicklung der Vorgänge in Wechselstromkreisen mit Kapazität und Selbstinduktion und wie man die eintretenden Verluste graphisch mit Hilfe von vier geeigneten Resonanzkurven und den zugehörigen Tabellen ermitteln kann. *Stöckl.*

**Robert H. Cole.** *Correlations in dielectric data.* Phys. Rev. (2) 60, 172, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Theoretische Betrachtungen ergeben, daß die dielektrischen Eigenschaften einer Substanz bei einer gegebenen Temperatur bestimmt sind entweder aus der Frequenzabhängigkeit des reellen und des imaginären Teiles der komplexen Dielektrizitätskonstante oder aus der Zeitabhängigkeit des beim Anlegen einer konstanten Spannung an das Dielektrikum auftretenden Ladestromes. *O. Fuchs.*

**Yngve Björnsthål.** *Beiträge zur Theorie der sogenannten Ellipsoidmethode für Bestimmung von Dielektrizitätskonstanten.* ZS. f. Phys. 118, 257—263, 1941, Nr. 3/4. (Uppsala/Schweden, Phys. Chem. Univ.-Lab.) R. F ü r t h gab 1924 die sog. Ellipsoidmethode zur Messung von Dielektrizitätskonstanten an. Dabei wird auf ein Ellipsoid mit bestimmter DK und bestimmtem Leitvermögen, das in einer Flüssigkeit mit anderer DK und anderem Leitvermögen aufgehängt ist, durch ein elektrisches

Feld ein Moment ausgeübt. Nach der Fürth'schen Theorie ist dieses unabhängig von der DK des Ellipsoidmaterials. Die Formel gilt auch für beliebige Frequenzen. Diese auffallenden Folgerungen veranlaßten den Verf., durch Aufstellung einer modifizierten Theorie die Bedenken gegen die Ellipsoidmethode zu zerstreuen. Zur Ableitung geht Verf. vom Begriff der komplexen DK aus und führt gleich die Frequenz des Wechselfeldes ein. In die zunächst etwas unübersichtliche allgemeine Formel geht außer der Frequenz auch die DK des Ellipsoidmaterials ein. Die Betrachtung für spezielle Fälle zeigt, daß die Ableitung für beispielsweise sehr geringes Leitvermögen mit der klassischen Theorie in Einklang ist. Nur bei sehr großem Leitvermögen des Ellipsoidmaterials fällt dessen DK aus dem Ausdruck für das Drehmoment heraus. Berücksichtigung erfahren auch die in gewissen Flüssigkeiten bei Anlegen eines Feldes auftretenden großen Viskositätsänderungen und die damit verbundenen mechanischen Wellen (Björnsthål, Snellman).

R. Jaeger.

**W. Bantle und P. Scherrer.** *Der Curiepunkt von schwerem Kaliumphosphat.* Helv. Phys. Acta 14, 146—147, 1941, Nr. 3. (E. T. H. Zürich.) Zur Feststellung der Beteiligung des Wasserstoffs an der Bildung von Dipolen wurde bei Seignettesalz der Wasserstoff durch Deuterium ersetzt. Dabei wurde der untere Curie-Punkt bei  $-22^\circ$ , der obere bei  $35^\circ$  gefunden. Zur besseren Deutung dieses großen Isotopeneffekts wurde eine analoge Untersuchung bei  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  durchgeführt. Die DK wurde in Richtung der C-Achse bei 1000 Hertz gemessen. Die Abbildung der Kurve zeigt, daß der obere Curie-Punkt bei  $213^\circ\text{K}$  liegt, also um  $90^\circ$  gegen höhere Temperaturen verschoben ist. Bei  $\text{KD}_2\text{PO}_4$  ist das ganze anomale Gebiet mit flüssiger Luft zu erreichen. Die damit ausgeführten Untersuchungen sollen über die Existenz des zweiten Curie-Punktes und den Abfall der DK Klarheit bringen.

R. Jaeger.

**Ludwig Wesch.** *Über die optisch-elektrischen Eigenschaften der Lenardphosphore. I. Der DK-Effekt.* Ann. d. Phys. (5) 40, 249—294, 1941, Nr. 4/5; auch Habil.-Schr. Heidelberg, 1935. (Heidelberg, Univ., Philipp Lenard-Inst., Phys.-Techn. Abt.) [S. 474.]

Schön.

**Anatole Rogozinski.** *Determination of the residual current of an ionization chamber and the true conductivity of dielectric liquids.* Phys. Rev. (2) 60, 148—149, 1941, Nr. 2. (France, Obs. Meudon, Lab. Phys. Cosm.) [S. 520.]

v. Steinwehr.

**R. Hase, R. Heierberg und W. Walkenhorst.** *Messung der Wärme- und elektrischen Leitfähigkeit von Reinaluminium und Al-Mg-Legierungen bis  $400^\circ$ .* Aluminium 22, 631—635, 1940. (Hannover, T. H., Inst. Techn. Phys. Elektrowärme.) Es wird eine Apparatur beschrieben, die in dem Temperaturbereich von etwa 100 bis  $400^\circ$  eine Messung der Wärme- und elektrischen Leitfähigkeit von Metallen mit einer Genauigkeit von  $\pm 1\%$  gestattet. Die Messung der Leitfähigkeiten wird an Al verschiedenen Reinheitsgrades (99,5 bis 99,992 %) und an 4 Al-Legierungen (Al-Mg, Al-Mg-Si: Hy 5, Hy 51, Hy 7, Hy 71) durchgeführt. Die Wärmeleitfähigkeit von Al wird danach durch Verunreinigungen, besonders bei tieferen Temperaturen, herabgesetzt. Die elektrische Leitfähigkeit des Al wird durch Verunreinigungen wenig beeinflusst. Die Ergebnisse an den Legierungen zeigen, daß mit steigender Temperatur die Wärmeleitfähigkeit praktisch linear ansteigt und um so höher liegt, je geringer der Legierungszusatz ist. Die elektrische Leitfähigkeit nimmt mit steigender Temperatur in allen Fällen ab.

\*Kubaschewski.

**Ziro Yano.** *Über die Anomalie der elektrischen Eigenschaften der Nickel-Kupfer-Zink- und Nickel-Chromlegierungen bei hoher Temperatur.* Japan. Nickel Rev. 9, 17—36, 1941. [Orig. engl.] (Dai Nippon Celluloid Co., Mech. Dep.) [S. 492.] \*Adenstedt.

**Quirino Majorana.** *Nuove ricerche di fotoresistenza metallica.* Mem. Accad. Sci. Bologne (9) 2, 115—121, 1934/35.



V. Somenzi. *Interazione elettrodinamica di due elettroni e teoria di Welker della superconduttività*. Cim. (N. S.) 18, 223—234, 1941, Nr. 5. (Milano, Ist. Fis.) [S. 367.]  
Bechert.

J. Bardeen. *Theory of superconductivity*. Phys. Rev. (2) 59, 928, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota.) Es wird angenommen, daß im supraleitenden Zustand eine kleine periodische Verzerrung des Gitters vorhanden ist, die eine Einheitszelle von etwa  $10^6$  Atomen schafft. Dies wäre der Anlaß zu einer feinkörnigen Zonenstruktur im  $k$ -Raum. Elektronen, die Energien innerhalb von  $\pm kT_c$  der Energie-Oberfläche haben, liegen nahe den Grenzen von etwa  $10^4$  Zonen und einige von ihnen haben eine sehr kleine effektive Masse ( $\sim 10^{-4} m$ ). Ein kleiner Bruchteil dieser Elektronen hat einen hohen diamagnetischen Effekt, der ausreicht, um das Metall zu einem vollkommenen Diamagnetikum zu machen. Obwohl ungefähr ein Elektron unter  $10^4$  in den Oberflächen-Zonen liegt, so ist nur eines unter  $10^6$  ein Supraleitungs-Elektron. Die Energie-Unstetigkeiten, die von der Zonenstruktur herrühren, bewirken eine Abnahme der Elektronenenergie auf Kosten der Energiezunahme der Gitterenergie, die von der Verzerrung herrühren. Eine rohe Abschätzung der Wechselwirkung zwischen Elektronen und Gitter, wie man sie auf Grund der elektrischen Leitfähigkeit im Normalzustand gewinnt, zeigt, daß der supraleitende Zustand bei tiefen Temperaturen stabil sein kann. Die für Supraleitung geeigneten Metalle sind diejenigen, die eine hohe Dichte der Valenzelektronen in einem breiten Energieband besitzen und die eine beträchtliche Wechselwirkung zwischen Elektronen und Gitter, also eine geringe Leitfähigkeit, besitzen.

Justi.

A. Braun, G. Busch und P. Scherrer. *Spannungsabhängige Widerstände*. Helv. Phys. Acta 14, 140—141, 1941, Nr. 3. (E. T. H. Zürich.) Es wird kurz über Versuche an Widerstandskörpern aus körnigem Siliciumcarbid (SiC) zur Aufklärung des Mechanismus ihrer Stromleitung berichtet. Jedes Stück eines SiC-Kristalles besitzt eine Sperrschicht aus  $\text{SiO}_2$  in der Form von Cristobalit. Es wird angenommen, daß der Stromaustritt aus dem halbleitenden SiC durch die  $\text{SiO}_2$ -Sperrschicht anfänglich auf autoelektronischer Emission beruht. Die Versuche zeigen, daß die Stromdichte am Einzelkorn durch die an seiner Oberfläche herrschenden Feldstärke und nicht durch die Spannung an der Sperrschicht bedingt ist. Die Strom-Spannungs-Charakteristik bei hohen etwa  $1000 \text{ A/cm}^2$  erreichenden Stromdichten wurde mit kurzdauernden Stromstößen von 10 bis  $50 \mu\text{sec}$  Halbwertszeit oszillographisch aufgenommen. Strom und Spannung stehen bei Belastungen, die  $10 \text{ mA}$  je Korn nicht überschreiten, in eindeutigen Zusammenhang. Mit wachsender Belastung macht sich eine Hysterese geltend. Versuche bei Temperaturen zwischen 80 und  $900^\circ \text{ abs.}$  zeigen, daß es sich in der Hauptsache um einen thermischen Effekt handelt. Daß es sich bei dem Leitungsphänomen nicht, wie früher angenommen, um eine Gasentladung handelt, konnte durch Versuche im Hochvakuum und unter hohem Druck (bis  $150 \text{ Atm.}$  Stickstoff) gezeigt werden. Eine Theorie der Hysteresisschleife, welche die nach dem autoelektronischen Einsatz des Stromes sich einstellenden thermischen Vorgänge an den Berührungsstellen der SiC-Körner berücksichtigt, erklärt die komplizierte Strom-Spannungs-Charakteristik in befriedigender Weise.

Hohle.

Park H. Miller jr. *The electrical properties on zinc oxide*. Phys. Rev. (2) 59, 942, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Die Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit von Zinkoxyd folgt der bekannten Exponentialformel für Halbleiter  $\sigma = A e^{-E/kT}$  für Temperaturen unterhalb  $+100^\circ \text{ C}$ , wobei je nach Vorbehandlung eine Aktivierungsenergie  $E$  zwischen 0,01 und 0,1 eV gefunden wird. Die Beziehung ist indessen nicht mehr erfüllt, wenn  $E$  von derselben Größenordnung wie  $kT$  wird. Im Temperaturbereich von 450 bis  $700^\circ$  ist die Exponential-

beziehung wieder erfüllt, wobei  $E$  Werte zwischen 0,5 und 1,0 eV annimmt. Die Leitfähigkeitsänderung ist in erster Linie durch Einbau von Zinkatomen an Zwischengitterplätze verursacht. Zur Erklärung der geringen Aktivierungsenergie wird eine Koagulation von Zinkatomen an Zwischengitterplätzen angenommen. Für die Diffusion von Zinkatomen in das Gitter selbst wird unter Benutzung des radioaktiven  $\text{Zn}^{65}$  als Testsubstanz eine Aktivierungsenergie von 2,2 eV gemessen. Der aus der Diffusionskonstanten berechnete Ionenleitfähigkeitsanteil beträgt bei 900° C nur  $10^{-4}$  der gesamten gemessenen Leitfähigkeit. Die Abhängigkeit der Leitfähigkeit vom Sauerstoffdruck der Umgebung genügt dem Potenzgesetz  $\sigma = c \cdot p^{-1/4}$ . (Es ist leider jeder Hinweis auf die deutsche Literatur zu vermissen, durch die ein großer Teil der Ergebnisse bereits lange bekannt ist, vgl. die Arbeiten von O. Fritsch, C. Wagner, W. Meyer u. a. D. Ref.) Krautz.

**Marshall D. Earle.** *The electrical conductivity of titanium dioxide.* Phys. Rev. (2) 59, 942, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Es wurde die elektrische Leitfähigkeit von Titandioxyd in Abhängigkeit vom Sauerstoffdruck der Umgebung und von der Temperatur an Rutil und Anatas untersucht. Die bekannte exponentielle Abhängigkeit der Leitfähigkeit von der Temperatur für Halbleiter  $\sigma = A e^{-\epsilon/kT}$  wurde bestätigt gefunden und die Ablösearbeit sowohl an porösen als auch dicht gesinterten Proben zu 1,7 eV bestimmt. Die Abhängigkeit der Leitfähigkeit vom Sauerstoffdruck genügt in dem Druckbereich von 30 bis 800 Torr  $\text{O}_2$  einer einfachen Beziehung. Unterhalb 30 Torr  $\text{O}_2$  wird nach dieser Beziehung jedoch eine zu große Leitfähigkeit gefunden, was auf Verunreinigungen zurückgeführt wird. Der Ionenleitfähigkeitsanteil ist vernachlässigbar klein. Die Hall-Konstante wird als außerordentlich klein  $-10^{-7}$  Vcm/Amp. Gauß festgestellt, woraus auf eine sehr kleine mittlere freie Weglänge der Leitungselektronen geschlossen wird. (Bis auf die Hall-Konstantenbestimmung und den Druckfehler in der Formel für die Abhängigkeit der Leitfähigkeit vom Sauerstoffdruck der Umgebung, wo es statt  $\sigma = P e^{-1/n}$ , wobei  $n$  eine Konstante ist, sicherlich  $\sigma = \text{const} \cdot P^{-1/n}$  heißen soll, ist der größte Teil der Ergebnisse bereits lange in der deutschen Literatur bekannt, ohne daß darauf Bezug genommen wird, vgl. die Arbeiten von W. Meyer, H. Neldel, C. Wagner u. a. D. Ref.) Krautz.

**R. J. Maurer.** *Deviations from Ohm's law in soda lime glass.* Journ. Chem. Phys. 9, 579—584, 1941, Nr. 8. (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) [S. 493.] Justi.

**O. Scarpa.** *Effetto Volta e potenziali elettro-chimici.* Cim. (N.S.) 17, 54—68, 1940, Nr. 2. Es wird an Hand der von Langmuir und Hughes mit der Methode der Elektronenausstrittsarbeit und der in den Critical Tables veröffentlichten, mit der Methode des veränderlichen Kondensators gemessenen Werte der Kontaktpotentiale gegen Platin gezeigt, daß eine enge Beziehung zwischen dem Voltapotentiale und dem elektrochemischen Potential, bezogen auf die Normalwasserstoffelektrode besteht. Den Mittelwerten der nach beiden Methoden ermittelten Voltapotentiale wird ein großes Gewicht beigelegt. Die gemessenen „scheinbaren“ elektrochemischen Potentiale, die für die elektrolytische Praxis maßgebend sind, enthalten noch die Kontaktpotentiale. Nach Abzug dieser Potentiale erhält man die tatsächlichen elektrochemischen Potentiale, die allein in der Theorie der Elektrolyte berücksichtigt werden dürfen. Schön.

**Je. M. Skobetz und N. S. Kawetzki.** *Über die reversible Elektrode Glas-Natrium.* Journ. Chim. gén. (russ.) (72) 10, 1858—1864. (Kiew, Agrikulturchem. Inst., Lab. anorg. analyt. Chem.) [Orig. russ.] In ein am unteren Ende zu einer Kugel geschmolzenes Glasrohr wird Na bzw. Na-Amalgam eingeschmolzen und mit Pt- oder

Cu-Zuleitung als Elektrode verwendet. Verff. untersuchen die Ketten  $\text{Na} | \text{Glas} | \text{AlBr}_3 + 30 \text{ Mol-\% NaBr} | \text{Al}$  und  $\text{Na-Amalgam} | \text{Glas} | \text{AlBr}_3 + 30 \text{ Mol-\% NaBr} + 10 \text{ Gewichts-\% MeBr} | \text{Al}$  ( $\text{Me} = \text{Zn, Cd, Ag, Bi, Sn, Pb, Cu, Hg}$ ) und bestimmen deren Elektrizitätskonstanten im Temperaturbereich 255 bis 165° bzw. 315 bis 200°. Es werden reproduzierbare zeitlich beständige Elektrizitätskonstanten-Werte erhalten, die folgende Reihe zunehmender Spannungen ergeben:  $\text{Al—Zn—Cd—Ag—Hg—Sb—Bi}$ . Die untersuchte Elektrode wird auch als Vergleichselektrode für die Messung der verschiedenen Kathoden- und Anodenpotentiale im geschmolzenen Gemisch  $\text{AlBr}_3 + 30 \text{ Mol-\% NaCl}$  geprüft, dessen Zersetzungspotential bei 280° zu 2,05 Volt bestimmt wird (Kathode 1,38 Volt, Anode 3,44 Volt). \*R. K. Müller.

**William J. C. Orr.** *Factors determining electrolytic dissociation. Part II. The free energy of dissociation of salt molecules in aqueous solution.* Phil. Mag. (7) **31**, 51—61, 1941, Nr. 204. (Cambridge, Dep. Colloid Sci.) Die Berechnung der Dissoziationsenergien von zweiatomigen Salz molekülen in der Gasphase durch Orr und Butler (s. diese Ber. **16**, 577, 1935) wird auf zwei- und dreiatomige Salz moleküle in wässriger Lösung ausgedehnt. Vorher aber werden die seinerzeit berechneten Gleichgewichtsabstände  $r_0$  und Dipolmomente  $\mu$  der gasförmigen Alkalihalogenide mit den in der Zwischenzeit bekannt gewordenen experimentellen Werten verglichen und dabei eine befriedigende Übereinstimmung festgestellt. — Auf Grund eines Kreisprozesses wird dann die gesamte Enthalpieänderung  $\Delta H_W^D$  bei der Dissoziation eines Salz moleküls in Wasser aus der bekannten Sublimationswärme  $\Delta H_s$ , der ebenfalls bekannten Lösungswärme  $Q$  des Kristalls bei unendlicher Verdünnung und der Hydratations-Enthalpieänderung  $\Delta H_M$  des undissoziierten Moleküls berechnet:  $-\Delta H_W^D = \Delta H_M + \Delta H_s + Q$ .  $\Delta H_M$  wird zusammengesetzt aus den Enthalpieänderungen bei der Bildung einer passenden Höhlung in der Flüssigkeit ( $\Delta H_{Cav}$ ), bei der Überführung eines Dipols aus dem Vakuum in das elektrische Medium ( $\Delta H_{Dip}$ ) und bei der Anlagerung der in Frage kommenden Zahl von Wassermolekülen an den Dipol ( $\Delta H_{Hydr}$ ), so daß  $\Delta H_M = \Delta H_{Cav} + \Delta H_{Dip} + \Delta H_{Hydr}$  ist. Bei den dreiatomigen Halogeniden von  $\text{Zn}^{++}$ ,  $\text{Cd}^{++}$  und  $\text{Hg}^{++}$  ist die Berechnung von  $\Delta H_M$  etwas komplizierter. Ferner wird die Entropiedifferenz  $\Delta S_W^D$  zwischen einem gelösten undissoziierten Molekül in Wasser ( $S_W^M$ ) und der Gesamtentropie der gelösten Ionen ( $S_W^I$ ) mit Hilfe der Entropie des Gasmoleküls ( $S_g^M$ ) nach der Beziehung  $-\Delta S_W^D = (S_g^M - S_W^I) - (S_g^M - S_W^M)$  theoretisch ermittelt, wobei für  $S_g^M$  ein bekannter quantenstatistischer Ausdruck benutzt wird. In  $(S_g^M - S_W^M)$  wird nur der Translationsanteil berücksichtigt. Aus  $\Delta H_W^D$  und  $\Delta S_W^D$  ergibt sich dann die Änderung der freien Enthalpie  $\Delta G_W^D = \Delta H_W^D - T \Delta S_W^D$ , die ein quantitatives Maß für die Ionisationstendenz eines Salzes in Lösung darstellt. Ergebnisse:

|                   | KF   | KCl  | KBr  | KJ                | LiCl              | NaCl              | KCl           |
|-------------------|------|------|------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------|
| $-\Delta H_W^D$   | 55,6 | 49,8 | 50,3 | 54,0              | 51,5              | 48,1              | 49,8 kcal/mol |
| $-T \Delta S_W^D$ | 7,5  | 2,8  | 1,9  | 0,5               | 7,7               | 5,2               | 2,8 kcal/mol  |
| $-\Delta G_W^D$   | 48,1 | 47,0 | 48,4 | 53,5              | 43,8              | 42,9              | 47,0 kcal/mol |
|                   | RbCl | AgCl | TlCl | ZnCl <sub>2</sub> | CdCl <sub>2</sub> | HgCl <sub>2</sub> |               |
| $-\Delta H_W^D$   | 51,5 | 31,6 | 4,8  | — 21,9            | — 21,3            | — 53,5            | kcal/mol      |
| $-T \Delta S_W^D$ | 4,2  | 4,5  | 2,4  | 10,4              | 6,3               | 4,7               | kcal/mol      |
| $-\Delta G_W^D$   | 47,3 | 27,1 | 2,4  | — 32,3            | — 27,6            | — 58,2            | kcal/mol      |



$\Delta G_w^D$  ist also im wesentlichen durch  $\Delta H_w^D$  bestimmt. Bei steigender Konzentration treten Änderungen von  $Q$ ,  $\Delta H_M$  und der Entropieglieder auf, die aber nur einige kcal betragen. Wegen  $[MX] = [M^+][X^-] \exp(\Delta G_w^D/RT)$  muß die Konzentration der undissoziierten Alkali- und Silberhalogenide immer verschwindend klein und bei  $\text{TiCl}$  kleiner als 2 % sein. Die Halogenide der zweiwertigen Metalle würden nach jenen Ergebnissen in wässriger Lösung fast Nichtelektrolyte sein, wie in Alkohol oder Aceton. Jedoch können in wässriger Lösung noch besondere Effekte auftreten, die bei jener Berechnung nicht berücksichtigt wurden und die hier zu einer abnormen Dissoziationserhöhung gegenüber organischen Lösungsmitteln führen können. Zeise.

**Edgar H. Hamilton and Donald Hubbard.** *Titration and conductivity measurements of aqueous extracts from bottles.* Bur. of Stand. Journ. of Res. **27**, 381—394, 1941. Nr. 4. (Washington.) In der vorliegenden Untersuchung zeigen die Verff., daß bei der Titration der wässrigen Extrakte von Glasbehältern gewisse Vorsichtsmaßregeln beobachtet werden müssen, wenn zuverlässige Ergebnisse erhalten werden sollen. Auf potentiometrischem Wege wurde „direkt“ und „zurück“, sowie mit einer Anzahl von Indikatoren titriert, um die Wirkung der Anwesenheit von  $\text{CO}_2$  und von „Flocken“ zu zeigen. Wenn die Beziehung zwischen der durch direkte Titration bestimmten Alkalinität wässriger Extrakte von Flaschen und ihrer elektrischen Leitfähigkeit graphisch dargestellt wird, so ergibt sich eine gerade Linie für neun von 13 verschiedenen Flaschen. Die „Zurücktitrierung“ der filtrierten Auszüge ergibt bei der graphischen Darstellung in Beziehung zur Leitfähigkeit für dieselben neun Flaschen eine ähnlich liegende Gerade. Dagegen sind die Beziehungen der durch „Zurücktitrieren“ gefundenen Werte und der Leitfähigkeit bei unfiltrierten Extrakten wechselnd. Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, daß die Ermittlung nur einer einzigen Eigenschaft der Extrakte, wie Alkalinität oder Leitfähigkeit, zu irigen Schlüssen führen kann. v. Steinwehr.

**W. G. Campbell and S. A. Bryant.** *Determination of  $p_H$  in wood.* Nature **147**, 357, 1941, Nr. 3725. (Aylesbury, Bucks., Forest Prod. Res. Lab.) Verff. haben gefunden, daß ein Holzextrakt, der z. B. durch Auslaugen von 1 g der gepulverten Substanz mit 20 ml destillierten Wassers hergestellt wird, nur dann einen  $p_H$ -Wert haben kann, der nahe gleich dem der in dem Holz vor der Extraktion vorhandenen Feuchtigkeit ist, wenn das Holz eine verhältnismäßig stark puffernde Wirkung ausübt. Von Bryant war jedoch gefunden worden, daß das  $p_H$  des zum Extrahieren benutzten Wassers bereits vorher so eingestellt werden kann, daß es mit der Holzsubstanz in beliebigem Verhältnis bei Zimmertemperatur gemischt werden kann, ohne eine Veränderung zu erleiden. Die für eine Anzahl von Holzarten mit Hilfe der Glaselektrode ermittelten  $p_H$ -Werte sind in einer Tabelle zusammengestellt. v. Steinwehr.

**Baker Wingfield and S. F. Acree.** *Effects of hydrochloric acid and salts on the absorption of light by  $\beta$ -naphthoquinonesulfonic acid.* Bur. of Stand. Journ. of Res. **27**, 361—370, 1941, Nr. 4. (Washington.) [S. 472.] Kortüm-Seiler.

**Homer D. Hagstrum and John T. Tate.** *On the thermal activation of the oxygen molecule.* Phys. Rev. (2) **59**, 509—513, 1941, Nr. 6. (Minneapolis, Minn., Univ.) [S. 411.] Ewald.

**Vitalie I. Majeru.** *Die Fortpflanzung elektrischer Wellen in das negative Glimmlicht einer Glimmentladung.* Ann. Univ. Jassy (I) **27**, 136—166, 1941. (Jassy, Lab. Molekularphys., Ak. Opt.) Nach einer sehr ausführlichen Literaturübersicht wird mit der bereits früher beschriebenen Methode der beiden Cu-Zylinder der Brechungsindex von ionisierten Gasen gemessen und daraus Fortpflanzungs-



School Appl. Sci.) Die Gasdichte wurde im Quecksilberbogen aus der Absorption von Röntgenstrahlen und daraus bei bekanntem Druck die Bogentemperatur bestimmt [übrigens eine Methode, die schon vor Jahren von Engel und Steenbeck (Wiss. Veröff. a. d. Siemens-Werken 10, 155, 1931, Nr. 2; 12, 74, 1933, Nr. 1) angewandt wurde; der Ref.]. Verwandt wurde die durch Zirkondioxyd gefilterte Molybdänstrahlung bei 32 000 Volt. Für einen Druck von 1 at ergaben sich Achsentemperaturen zwischen 5950° abs. bei 36,7 W/cm und 6100° C bei 58,5 W/cm. Bei einer konstanten Leistung von 30,7 W/cm wuchs die Achsentemperatur von 5950° abs. bei 0,22 at auf 6450° abs. bei 0,4 at und fiel dann wieder auf 5950° abs. bei 1 at. P. Schulz.

**Robert J. Dwyer and H. W. Leighton.** *Discoloration of quartz windows of an ultra-violet source.* Rev. Scient. Instr. 12, 156—157, 1941, Nr. 3. (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Res. Lab. Phys.) [S. 468.] Dresler.

**A. Winkel.** *Elektrische Polarisation der Staube und ihre Bedeutung für die Elektrofilterung.* Verfahrenstechn. (Beih. z. ZS. Ver. Dtsch. Ing.) 1941, S. 25—28, Nr. 2. (Berlin-Dahlem, Kaiser Wilhelm-Inst. phys. Chem. Elektrochem.) [S. 439.] R. Jaeger.

**P. Ohlmeyer und F. Dufait.** *Wirkung einseitiger Elektrodialyse auf Enzyme.* Naturwissenschaft. 29, 672, 1941, Nr. 44. (Tübingen, Univ., Physiol.-Chem. Inst.) [S. 498.] H. Schaefer.

**N. Ja. Denissow.** *Zur Frage des Ursprunges der elektrischen Ladung von Ton-  
teilchen.* Colloid Journ. (russ.) 6, 835—838, 1940. (Nowotscherkassk, Ind.-Inst.,  
Lehrst. Ing.-Geol.) [Orig. russ.] [S. 556.] \*Pohl.

**J. F. van Elteren.** *The orientation of watermolecules round charged particles.* Proc. Amsterdam 44, 930—932, 1941, Nr. 8. [S. 429.] O. Fuchs.

**M. A. el Sherbini and Y. L. Yousef.** *Reversal of rectification by heat in crystal contacts and its analogy to a thermoelectric phenomenon.* Proc. Phys. Soc. 53, 120—125, 1941, Nr. 2 (Nr. 296). (Cairo, Fouad I Univ., Fac. Sci., Phys. Dep.) Die von den Verf. früher beobachtete Umkehrung der Gleichrichterwirkung von Molybdenit-Kupferkontakten bei tiefen Temperaturen erweckte die Erwartung, daß auch andere Kristalle mit Gleichrichterwirkung eine Umkehrung derselben zeigen würden, wenn die Temperatur über einen weiten Bereich geändert wird. An Bornit angestellte Versuche zeigen, daß für Spannungen, die kleiner als 1 Volt sind, eine Umkehrung unterhalb 200° C eintritt. Die Ergebnisse der Versuche zeigen, daß bei gleichrichtenden Kristallen, die für Temperaturänderungen empfindlich sind, der Sinn der Gleichrichtung sich umkehrt, wenn die Temperatur in der Richtung geändert wird, die eine Verminderung der Gleichrichterwirkung begünstigt. Es ist bekannt, daß derartige Kristalle gegenüber Metallen große Thermokräfte aufweisen, so daß die Vermutung naheliegt, daß die Gleichrichterwirkung, wenigstens zum Teil, als ein thermoelektrischer Effekt anzusehen ist. v. Steinwehr.

**D. Castelluccio.** *Teoria delle difference di potenziale di contatto tra conduttori in equilibrio. II. Studio degli equilibri di contatto nei quali entra in gioco solo l'atmosfera elettronica.* Cim. (N. S.) 18, 209—222, 1941, Nr. 5. Bechert.

**A. T. Waterman.** *Electron emission from surfaces subject to periodic fluctuations in work function.* Phys. Rev. (2) 59, 943, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Die übliche Berechnung der Elektronenstromdichte aus einer Metalloberfläche setzt eine über die Oberfläche gleichförmige und zeitlich konstante Austrittsarbeit voraus. Einer genaueren Untersuchung bedarf die Frage, welches der beobachtete Mittelwert der Austrittsarbeit ist und wie er zustande kommt. Verf. nimmt nun an, daß bei dem üblichen Metallmodell kleine Störungen in Form stehender Wellen in der Austrittsarbeit vorkommen. Wenn  $\chi$  die Amplitude dieser Wellen ist, so ergibt sich eine Austrittsarbeit, die um  $\chi^2/kT$  kleiner als die ungestörte



Austrittsarbeit ist. Dieses Ergebnis ist sowohl für die Glüh- und Photoemission als auch für die Temperaturabhängigkeit der Austrittsarbeit von Bedeutung. *Henneberg.*

**Myron H. Nichols.** *Average thermionic constants for single crystal tungsten wire.* Phys. Rev. (2) **59**, 944, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Verf. setzt für die Emission einer Vielkristalloberfläche von Wolfram  $i = \Sigma i_n$ , wobei er für jede der Flächen den Stromanteil  $i_n$  nach der Richardson-Gleichung mit den bei Einkristalldrähten gefundenen experimentellen Werten für die Austrittsarbeit und der Mengenkonstanten  $120 \text{ A/cm}^2 \text{ Grad}^2$  ansetzt. Dann ergeben sich für einen solchen Vielkristall Mittelwerte von 4,40 Volt für die Austrittsarbeit und  $40 \text{ A/cm}^2 \text{ Grad}^2$  für die Mengenkonstante. Diese Zahlen stimmen mit den bisher indirekt gewonnenen Mittelwerten nicht, wohl aber mit Messungen des Verf. an einem zur Erzielung großer Kristalle polierten und rekristallisierten Wolframdraht (4,40 Volt und  $30 \text{ A/cm}^2 \text{ Grad}^2$ ) überein. *Henneberg.*

**R. Smoluchowski.** *Work function and double layer.* Phys. Rev. (2) **59**, 944, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Um die Tatsache zu erklären, daß Flächen verschiedener Indizierung desselben Kristalls verschiedene Austrittsarbeiten haben, die um einige Zehntel Volt differieren, geht Verf. von der Theorie von Wigner und Bardeen aus, nach der die Austrittsarbeit sich aus einem Volumenbeitrag und dem Beitrag einer oberflächlichen Doppelschicht additiv zusammensetzt. Dieser letztere rührt von der Formveränderung der Elektronenwolke an der Oberfläche und ihrer Beseitigung her. Berechnet man die Doppelschicht, so ergibt sie sich als von der Orientierung der Oberfläche abhängig; die Unterschiede werden von der richtigen Größenordnung. Die Reihenfolge der Oberflächen, nach der Austrittsarbeit geordnet, hängt hauptsächlich von dem Typ des Kristallgitters ab, in gewissem Maße auch von der Neigung der Elektronen, eine glatte Oberfläche zu bilden. *Henneberg.*

**A. A. Brown.** *Preparation of tungsten single crystal faces for thermionic emission studies.* Phys. Rev. (2) **60**, 170, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brown Univ.) Um die glühelektrischen Austrittsarbeiten für verschiedene Flächen von Einkristallen bestimmen zu können, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein: Glatte Flächen, die zur gewünschten Richtung der kristallographischen Flächen parallel sind und Freilegung des unverdrehten Kristallgitters. Eine Methode, um diese Forderung zu erreichen, wird für die (110)- und (100)-Flächen von W-Einkristallen beschrieben. Eine ätzende Lösung, die aus gleichen Teilen kochender 30 %iger  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$  und 10 %iger  $\text{Na}(\text{OH})$  besteht, legt nur die (100)-Flächen bloß. Danach ist die Gitterorientierung ungleichmäßig (mit Goniometer gemessen). Mit einer Diamantsäge wurde parallel zu den gewünschten Flächen geschnitten. Sichtbare Schrammen werden durch Schleifen beseitigt und die Oberfläche poliert (mit trocken zerriebenem Al). Es bleibt eine gestörte Schicht übrig, die entfernt werden muß. Dies war mit einem chemischen Reagens nicht möglich, ohne gleichzeitig die Oberfläche zu zerstören. Brauchbare Schichten wurden erhalten durch elektrolytisches Polieren mit  $\text{Na}(\text{OH})$  und anschließender Erhitzung bis zu  $2600^\circ \text{K}$ . Dadurch wurde das unverdrehte Gitter freigelegt. *Brunke.*

**J. Kushnir, E. Weinrib and V. Goncharov.** *On the energy distribution of photoelectrons.* Journ. techn. Phys. (russ.) **9**, 2139—2146, 1939, Nr. 23. [Orig. russ.] Verf. haben Strom-Spannungskurven einer Photozelle mit einer Silber-Caesium-Oxyd-Kathode bei Bestrahlung mit monochromatischem Licht verschiedener Wellenlänge (5000 bis  $10500 \text{ \AA}$ ) in bekannter Weise aufgenommen. Die erhaltenen Kurvenscharen ergeben, daß der Sättigungsstrom bei langwelligem Licht erst bei höheren Spannungen (20 Volt) erreicht wird, als bei kurzwelligem Licht (schon bei 7 Volt); es ist eine größere Spannung zwischen Anode und Kathode notwendig, um alle aus-

gelösten Elektronen zur Anode hinüberzubringen. Als Grund werden Kontaktspannungen von der Größe 2 bis 3 Volt zwischen kleinen Teilgebieten der inhomogenen Oberfläche der Kathode vermutet. Eine gewöhnliche nicht mit 0 sensibilisierte Sb-Cs-Kathode zeigt die erwähnten Eigentümlichkeiten nicht. Ähnliche Strom-Spannungskurven wie die Verff. haben auch schon Pjatnitski und Timofejeff (Journ. techn. Phys. 6, 459, 1936) erhalten. Die Schlußfolgerung dieser Autoren, daß bei der Geschwindigkeitsverteilung der ausgelösten Photoelektronen das Maximum bei langwelliger Bestrahlung näher zu den größeren Geschwindigkeiten hinrückt, als bei kurzwelliger Bestrahlung, wird als Fehlschluß zurückgewiesen. *Trey.*

**V. F. Weisskopf and L. W. Apker.** *On the theory of the photo-effect in semi-conductors.* Phys. Rev. (2) 60, 170, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) Der Oberflächenphotoeffekt in Metallen wurde unter Benützung der Sommerfeldschen Annahme der nahezu freien Elektronen im Metall berechnet. Diese Annahme ist bei guten Leitern erfüllt, in denen die charakteristischen Energiebänder halbgefüllt sind. Im Falle der Halbleiter muß man jedoch annehmen, daß die Energiebänder vollgefüllt sind und die Theorie der freien Elektronen nicht mehr anwendbar ist. Die Zahl der emittierten Elektronen  $N(E) dE$  mit einer gegebenen Energie  $E$  bei Licht der Frequenz  $\nu$  ist proportional zur Zahl der Elektronen mit einer äquivalenten Energie  $E$  im Innern des Materials und proportional der Durchgangswahrscheinlichkeit  $P$ . Wenn die emittierten Elektronen aus Zuständen, die dem oberen Rand eines gefüllten Bandes angehören, stammen, wie es beim Halbleiter der Fall ist, kann man von der Tatsache Gebrauch machen, daß die Dicke der Zustände nahe der oberen Grenze  $\text{const} \cdot (\epsilon_0 - \epsilon)^{1/2} d\epsilon$  ist, wobei  $\epsilon_0$  die höchste Energie im Band ist. Ferner wird angenommen, daß die Wahrscheinlichkeit  $P$  proportional der Geschwindigkeit der Löcher ist. Dann ergibt sich  $N(E) dE = \text{const} \cdot [h(\nu - \nu_{th}) - E]^2 dE$  (wobei  $\nu_{th}$  langwellige Grenzfrequenz). Diese Verteilung müßte unabhängig von der Temperatur sein. *Brunke.*

**Charles J. Mullin and Eugene Guth.** *Field dependence of the surface photo-effect.* Phys. Rev. (2) 59, 943—944, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.) Die Theorie des unter dem Einfluß eines äußeren elektrischen Feldes emittierten Photostromes zeigt, daß er einen Term enthält, der dem Schottkyschen Ausdruck für die Glühemission analog ist, sowie einen weiteren Term, der periodisch von der Feldstärke abhängt, ähnlich wie er kürzlich auch für die Glühemission gefunden wurde (s. nachstehendes Ref.). In der Nähe der Grenzwellenlänge beträgt dieser Term für Felder von  $3 \cdot 10^5$  Volt/cm etwa 4 % des nichtperiodischen Anteils. Benutzt man die Grenzfrequenz (Grenzfrequenz bei Fehlen eines äußeren Feldes), so stellt der nichtperiodische Anteil des Photostromes, aufgetragen über der Feldstärke bei hohen Feldern, eine Gerade dar. Diese Gerade ist die beste Bezugslinie für die Beobachtung des periodischen Teils; überdies wird bei Benützung der Grenzfrequenz der periodische Anteil verhältnismäßig groß. *Henneberg.*

**Eugene Guth und Charles J. Mullin.** *Electron emission of metals in electric fields. I. Explanation of the periodic deviations from the Schottky line.* Phys. Rev. (2) 59, 575—584, 1941, Nr. 7. (Notre Dame, Indiana, Univ.) Die periodischen Abweichungen von der Schottkyschen Geraden, die von Phipps und Mitarbeitern bei der Messung der thermischen Elektronenemission von W und Ta beobachtet wurden, lassen sich erklären, wenn man zwei partielle Reflexionen der Elektronenwellen an dem Potentialwall der Metalloberfläche annimmt. Diese Reflexionen führen zu Interferenzen und damit zu einem periodischen Term des Durchlässigkeitskoeffizienten der austretenden Elektronen. Die berechneten Lagen der Maxima und Minima stimmen sehr gut mit den beobachteten Lagen überein. Die Lage der

Maxima und Minima ist weitgehend temperaturunabhängig. Die Temperaturabhängigkeit der Amplitude nimmt zu, wenn das angelegte Feld zunimmt. Berechnung und Experiment stimmen auch hier überein. Die Amplitude und die Phase der Abweichungen hängen von der Austrittsarbeit des Metalls ab. Da Ta und W nahezu dieselben Austrittsarbeiten besitzen, kann hierüber kein experimentelles Material gegeben werden.

Brunke.

H. A. Bethe. *On the theory of secondary emission*. Phys. Rev. (2) 59, 940, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Die Sekundärelektronenemission fester Stoffe ist in erster Linie durch die stufenweisen Energieverluste der Primärteilchen und Sekundärelektronen bestimmt. Die Zahl der Sekundärelektronen wird zu  $1/10$  bis  $1/4$  dieses Energieverlustverhältnisses bestimmt. Für 200 kV-Protonen als auftreffende Primärteilchen wurde an Kupfer ein stufenweiser Energieverlust von 30 eV/Å gefunden. Die Sekundärelektronenausbeute beträgt etwa 3 Sekundärelektronen/Proton. Daraus errechnet sich beim Metall ein Energieverlust des Sekundärteilchens zu rund 1,5 eV/Å. Demgegenüber ist bei Isolatoren dieser Energieverlust des Sekundärteilchens außerordentlich gering, da sie keine Möglichkeit haben, ihre Energie an die Elektronen des besetzten Energiebandes abzugeben. Daraus erklärt sich auch die große Sekundärelektronenemission der Isolatoren. Besonders die Versuche mit Protonenbeschöpfung versprechen wertvolle weitere Aufklärung der Sekundärelektronenemissionsverhältnisse.

Krautz.

Felix Ehrenhaft. *Photophoresis: applications and the question of the existence of unipolar magnetism*. Phys. Rev. (2) 60, 169, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Andeutungen zur Frage der Existenz von unipolaren magnetischen Teilchen und zu gewissen Erscheinungen der Photophorese.

Bechert.

George J. Wey. *The shielding of permanent magnets from transient magnetic fields*. Electr. Eng. 60, Trans. S. 875—877, 1941, Nr. 9. (Newark, N. J., Westinghouse Electr. Manuf. Co.) Verf. zeigt, daß das Problem, Dauermagnete gegen äußere kurzzeitig auftretende magnetische Störfelder zu schützen, auf einzigartige Weise gelöst werden kann durch Verwendung eines Überzuges von hochleitendem Kupfer auf den handelsüblichen, geschmiedeten Stahlmagneten. Der Kupferüberzug wird nach dem neuen Schnellverfahren der E. J. du Pont de Nemours-Company hergestellt, das im einzelnen besprochen wird. Ein Vorteil dieses Verfahrens ist die vollständige Austauschbarkeit von unabgeschirmten gegen abgeschirmte Magnete.

v. Harlem.

F. W. Constant and R. E. Faires. *Ferromagnetic impurities in copper, brass and silver*. Phys. Rev. (2) 59, 938, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) Verff. untersuchten, inwieweit die von ihnen in Kupfer, handelsüblichem Messing und Silber gefundenen ferromagnetischen Verunreinigungen durch Wärmebehandlung unmagnetisch gemacht werden können. Bei Kupfer und Messing kann durch Ausglühen über mehrere Stunden bei 900° C bzw. 800° C und anschließendem Abschrecken jede Spur von Ferromagnetismus zerstört werden, während bei Silber eine Wärmebehandlung nur geringen Erfolg hat. Dieser Befund wird dadurch verständlich, daß das Eisen, das hauptsächlich die Verunreinigung bildet, bei hohen Temperaturen vom raumzentrierten zum flächenzentrierten Gittertyp übergeht und sich so im Kupfergitter in einem metastabilen Zustand löst, während dies bei Silber nicht möglich ist, da dieses Metall keine feste Lösungen bildet.

v. Harlem.

H. J. Williams and R. M. Bozorth. *Magnetic domain size determined from measurements of damping in 68 permalloy*. Phys. Rev. (2) 59, 939, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Verff. bestimmten das logarithmische Dekrement eines Stabes von 80 cm Länge aus 68 Permalloy in Abhängigkeit von der Frequenz, wobei sich eine gerade Linie ergab. Nach der Theorie von Becker-



Döring berechneten sie daraus die Größe der Elementarbereiche, die als Kuben angenommen wurden, zu  $10^{-8} \text{ cm}^3$ , in annähernder Übereinstimmung mit früheren Ergebnissen, die aus Barkhausen-Versuchen erhalten waren. *v. Harlem.*

**V. I. Drožžina and J. S. Shur.** *The effect of elastic stresses on magnetization processes in ferromagnetics in weak fields.* Journ. Phys. USSR, 4, 393—399, 1941, Nr. 5 (Sverdlovsk, Acad. Sci. USSR., Ural Branch, Lab. Magn. Phenom.) Verff. untersuchten den Einfluß von elastischen Zugspannungen auf die Magnetisierung in schwachen Feldern (bis hinauf zu 2,4 O) an Eisen, Nickel und Transformatorstahl mit 4 % Si. Die Magnetisierung wurde ballistisch gemessen. Die Versuche ergaben, daß bei gleicher magnetisierender Feldstärke und gleichem elastischen Zug die Magnetisierung sehr wesentlich davon abhängig ist, wie Feldeinstellung und Zug aufeinander folgen bzw. nacheinander abgebaut werden. Mit Hilfe der Wandverschiebungstheorie wird eine qualitative Erklärung der beobachteten Erscheinungen gegeben. *v. Harlem.*

**J. S. Shur.** *The anisotropy of hysteresis in ferromagnetic single crystals. III. The effect of thermal treatment in a magnetic field upon the character of the anisotropy of the coercive force in ferromagnetic single crystals.* Journ. Phys. USSR, 4, 439—447, 1941, Nr. 5. (Sverdlovsk, Acad. Sci. USSR., Ural Branch, Lab. Magn. Phenom.) Verff. untersuchte erstmalig den Einfluß der Wärmebehandlung in einem magnetischen Feld auf die Anisotropie der Koerzitivkraft längs verschiedenen kristallographischen Richtungen an ferromagnetischen Einkristallen, die aus Transformatorstahl mit 3,5 % Si gewonnen waren. Die Messungen wurden nach der ballistischen Methode durchgeführt, für die Wärmebehandlung wurden die Proben in eine Quarzröhre eingeschlossen, in der Hochvakuum ( $10^{-5} \text{ mm Hg}$ ) herrschte. Sollten die Proben ohne Magnetfeld behandelt werden, so wurde das Quarzrohr in einen Weich-eisenklotz eingeschlossen, der als magnetischer Schirm diente. Die Ergebnisse sind folgende: Die Koerzitivkraft bleibt entweder stets konstant oder nimmt ab während der Dauer der Wärmebehandlung im Magnetfeld. Die Größe der Abnahme hängt im wesentlichen von der kristallographischen Richtung der Probe zum magnetischen Feld während der Wärmebehandlung ab. Besitzt die Probe im Ausgangszustand eine unbeträchtliche Anisotropie von  $H_c$ , so wird durch die Wärmebehandlung  $H_{c \min}$  sehr erheblich vermindert, ist die Anisotropie von  $H_c$  im Ausgangszustand beträchtlich, so wird durch die Wärmebehandlung im Magnetfeld  $H_{c \max}$  verringert, während  $H_{c \min}$  annähernd konstant bleibt. Verff. weist darauf hin, wie durch gleichzeitige Anwendung von Herstellung einer Vorzugsrichtung und Wärmebehandlung in Transformatorstählen eine Herabminderung der Koerzitivkraft um etwa 20 % erreicht werden kann. *v. Harlem.*

**S. H. Browne and C. T. Lane.** *Magnetic properties of antimony-tin crystals at low temperatures.* Phys. Rev. (2) 59, 939, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Verff. untersuchten mittels einer magnetischen Waage nach Sucksmith, die so abgewandelt war, daß die Proben in Form von langen zylindrischen Stäben untersucht werden konnten, die magnetische Suszeptibilität von Einkristallen aus Antimon und Antimon, legiert mit Zinn in geringem Prozentgehalt, in dem Temperaturbereich von 295 bis 77° K. Untersucht wurde sowohl die Suszeptibilität in Richtung der Hauptachse ( $\chi_{||}$ ) als auch senkrecht dazu ( $\chi_{\perp}$ ). Für Antimon und Antimon-Zinn in fester Lösung (0,48, 1,05, 2,24 und 4,10 Atom-% Sn) ist  $\chi_{\perp}$  merklich unabhängig von der Temperatur und diamagnetisch,  $\chi_{||}$  dagegen ist temperaturabhängig. Für reines Antimon und bis hinauf zu ungefähr 1 % Sn wurde Diamagnetismus festgestellt, der mit abnehmender Temperatur zunimmt, oberhalb von 1 % Sn wird  $\chi_{||}$  paramagnetisch, und der Paramagnetismus nimmt zu mit abnehmender Temperatur. Die  $\chi_{||}/T$ -Kurve ist in allen Fällen in Übereinstimmung

mit der aus der Bloch'schen Theorie berechneten Kurve. Die Entartungstemperatur für die Elektronen berechnet sich daraus für Antimon zu  $600^{\circ}\text{K}$ , genau der gleiche Wert ergibt sich für alle Prozentgehalte an Sn. v. Harlem.

**Emile Thellier et Odette Thellier.** *Sur les variations thermiques de l'aimantation thermorémanente des terres cuites.* C. R. 213, 59—61, 1941, Nr. 2. Verff. führten eingehende Untersuchungen über die Abhängigkeit des magnetischen Momentes von gebrannten Erden bei verschiedenen Ausgangstemperaturen und bei verschiedenen Anlaßtemperaturen durch. Wie bei Stahl wurde auch hier ein irreversibler und ein streng linear mit der Anlaßtemperatur veränderlicher Anteil des remanenten Momentes gefunden. Es wird darauf hingewiesen, daß die Temperatureinflüsse bei geophysikalischen Untersuchungen über die Magnetisierung von gebrannten Erden und Gesteinen nicht vernachlässigt werden dürfen. v. Harlem.

**Kathleen Lonsdale, J. Monteath Robertson und Ida Woodward.** *Structure and molecular anisotropy of sorbic acid.*  $\text{CH}_3\cdot\text{CH}:\text{CH}:\text{CH}:\text{CH}:\text{COOH}$ . Proc. Roy. Soc. London (A) 178, 43—52, 1941, Nr. 972. (London, Roy. Inst.; Sheffield, Univ.) [S. 435.] O. Fuchs.

**C. W. Heaps.** *Discontinuities of magnetostriction and magnetization in nickel.* Phys. Rev. (2) 59, 585—587, 1941, Nr. 7. (Houston, Texas, Rice Inst.) Da sich  $180^{\circ}$ -Barkhausen-Sprünge im Gegensatz zu den  $90^{\circ}$ -Verschiebungen in der Magnetostriktion nicht bemerkbar machen, gibt die Prüfung der zeitlichen Koinzidenz von Magnetisierungssprüngen und Magnetostriktionseffekten ein Mittel in die Hand, um die Verteilung der verschiedenen Vorgänge auf der Magnetisierungskurve festzustellen. Diese Messung wurde mit einer kurz beschriebenen Registrierapparatur an einem unter Zugspannungen ( $90\text{ kg/mm}^2$ ) stehenden Nickeldraht durchgeführt. Der Draht wurde dabei vom Remanenzpunkt aus auf dem absteigenden Ast der Hysteresisschleife bis zur negativen Sättigung magnetisiert. Es ergab sich, daß die meisten Koinzidenzen auf dem steilsten Teil der Kurve auftraten, daß weiter aber auch eine ganze Reihe von Barkhausen-Sprüngen, die nicht von Magnetostriktions-Effekten, und ebenso Magnetostriktionen, die nicht von Barkhausen-Sprüngen begleitet waren, vorkamen, und daß schließlich zur Sättigung hin beide Effekte abnahmen. Hierbei wurden jedoch noch Magnetostruktionsänderungen festgestellt, wenn die Barkhausen-Sprünge schon unter der Grenze der Meßempfindlichkeit lagen. Es wird gefolgert, daß die  $180^{\circ}$  Sprünge nur bei schwacher Magnetisierung in der Probe, dagegen Umsetzungen zwischen Bezirken, deren Magnetisierungsrichtungen einen anderen Winkel als  $180^{\circ}$  bilden, sowohl bei schwacher als auch bei starker Magnetisierung vorkommen. Kußmann.

**J. A. Haringx.** *Magnetische ÖlfILTER.* Philips' Techn. Rundschau 6, 183—192, 1941, Nr. 6. Aufbau und Wirkungsweise eines magnetischen Ölfilters, das sich gegenüber den bisher bekannten Modellen bei gleicher reinigender Wirkung durch eine Reihe von Vorteilen, wie geringem Druckverlust im Ölkreis, bequeme Reinigungsmöglichkeit usw., auszeichnet, wird beschrieben. Während bei den früher üblichen Anordnungen das Öl durch die Pole und damit durch das maximale Kraftfeld hindurchgeleitet wurde, strömt es hier seitwärts an scheibenförmigen Polschuhen und fünf durch Schlitze getrennten Weicheisenplatten vorbei. Ausgenutzt wird also nur das Streufeld des Magneten, daß die im Öl schwimmenden Eisenteilchen aus ihrer Bahn zieht und außerhalb des Ölstroms in den Luftspalten ablagert. Dadurch ist insbesondere das Wiederlosreißen von Partikeln unmöglich gemacht und die Gefahr des Druckverlustes und der Verstopfung beseitigt, da keine Verengung der eigentlichen Ölleitung eintritt. Anschließend wird dann eine allgemeine mathematische Theorie der magnetischen Filterwirkung gegeben und die verschiedenen dabei auftretenden Erscheinungen, wie das Gleichgewicht zwischen der reinigenden

Wirkung und dem Hinzukommen neuer Eisenteilchen, die dadurch bedingte Restkonzentration und ihre allmähliche Veränderung beim Vollwerden des Filters, der zulässige Füllungsgrad usw. behandelt. Die Konstanten werden durch Versuche ermittelt und Kurven für die zulässige Restkonzentration, die Zeit, nach der das Filter gereinigt werden muß u. a. in Abhängigkeit von der Eisenmenge, der Viskosität des Öles u. a. aufgestellt.

Kußmann.

**Oleg Yadoff.** *Sur un procédé de mesure des très hautes tensions.* C. R. 213, 453—455, 1941, Nr. 14. Das Rotationsvoltmeter von Kirkpatrick und Miyake wurde dadurch weiter entwickelt, daß statt des rotierenden Zylinders eine Kugel angewandt wurde, die im Innern den Antriebsmotor und alle die Teile enthält, die vor Beeinflussung von seiten der Hochspannung geschützt werden müssen.

Pfeistorf.

**F. T. Rogers jr.** *Note on the D. C. characteristics of the string galvanometer.* Phys. Rev. (2) 59, 912, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. North Carolina.) Eine Gleichung 5. Grades wird angegeben für die Auslenkung der Mitte des Fadens eines Fadengalvanometers, wenn der elastische Faden zwischen zwei festen Punkten gespannt ist, von einem Gleichstrom durchflossen wird und sich in einem gleichförmigen senkrecht zur Verbindungslinie der Befestigungspunkte des Fadens verlaufenden Magnetfeld befindet. Die Anwendung dieser Gleichung empfiehlt sich in den Fällen, wo stärkere Abweichungen von der linearen Ausschlag-Strom-Charakteristik vorhanden sind.

Hohle.

**F. T. Rogers jr.** *Note on the D. C. characteristics of the string galvanometer.* Phys. Scient. Instr. 12, 351—354, 1941, Nr. 7. (Houston, Texas, Univ.) Für das Verhalten des Saitengalvanometers bei Gleichstrom wird eine Gleichung 5. Grades mit 7 Parametern abgeleitet, von denen 3 zur Beschreibung des magnetischen Feldes dienen, 3 beziehen sich auf die elastische Befestigung des Fadens und 1 auf dessen Länge.

Kühne.

**E. J. Boland.** *Metering kilovars and kilovoltamperes. Part III. Power factor of single-phase loads.* Gen. Electr. Rev. 44, 405—408, 1941, Nr. 7. Die verschiedenen Methoden, um den mittleren Leistungsfaktor einer einphasigen Last mit Hilfe von Zählern zu ermitteln, werden besprochen. In Frage kommen jeweils die Verwendung eines Wirkverbrauchszählers mit einem Scheinverbrauchszähler, einem Blindverbrauchszähler oder einem Zähler, dessen Spannungsfluß um z. B.  $22\frac{1}{3}^\circ$  vor- oder nachteilend gegenüber dem Fluß bei einem Wirkverbrauchszähler verschoben ist. Der mittlere Leistungsfaktor kann jeweils aus dem Verhältnis der Anzeige des Wirkverbrauchszählers und des zweiten Zählers errechnet werden. Die Änderung dieses Verhältnisses abhängig vom Leistungsfaktor wird dargestellt; die Methoden werden kritisch miteinander verglichen. Am empfindlichsten ist die Methode mit dem Blindverbrauchszähler; anschließend folgt der Zähler mit voreilen-der Phasenverschiebung.

Hohle.

**E. J. Boland.** *Metering kilovars and kilovoltamperes. Part IV. Kilowatts and kilovars.* Gen. Electr. Rev. 44, 457—461, 1941, Nr. 8. Bei der Verrechnung der elektrischen Arbeit werden in steigendem Maße neben dem Wirkverbrauch und dem Leistungsmaximum auch der Leistungsfaktor bzw. der Scheinverbrauch oder der Blindverbrauch berücksichtigt. Die Zusammenhänge zwischen den Gebühren je Einheit bestellte oder in Anspruch genommene Blind- oder Scheinleistung, abhängig vom Leistungsfaktor für die Fälle der Scheinleistungs-, der reinen Wirkleistungs- oder einer kombinierten Wirk- und Blindverbrauchsmessung werden aufgezeigt. Empfohlen wird eine Verrechnung, der die Größe Wirkleistung plus ein bestimmter Bruchteil der Blindleistung zugrunde gelegt wird. Eine solche Messung wird von einem Zähler durchgeführt, dessen Spannungsfluß um einen bestimmten Winkel



gegenüber dem Fluß eines Wirkverbrauchzählers nacheilt. Die sich ergebenden Verhältnisse werden graphisch ausführlich dargestellt. *Hohle.*

**J. H. Goss.** *Effect of sapphire-crystal orientation on the wear of watt-hour-meter bearings.* Electr. Eng. **60**, Trans. S. 811—814, 1941, Nr. 8. (West Lynn, Mass., Gen. Electr. Co.) Die Saphir-Lagersteine von Wattstundenzählern unterliegen je nach ihrem Schnitt einer mehr oder weniger großen Abnutzung. Die Einhaltung eines bestimmten Schnittwinkels ( $\theta = 80^\circ$  bis  $90^\circ$ ) hat sich nach jahrelanger Erprobung als besonders günstig erwiesen. Verf. glaubt auch mit Hilfe der elementaren Kristallkunde dieses Verhalten bestätigen zu können. *Kühne.*

**Herbert Kind.** *Verfahren, mit dem der Gehalt technischer Wechselspannungen an Oberschwingungen bestimmt wird.* Arch. f. Elektrot. **35**, 445—476, 1941, Nr. 8; auch Teildissert. T. H. Dresden. (Berlin.) Die zu analysierende Spannung wird an eine Brückenschaltung gelegt, die aus drei Ohmschen Widerständen und einem Resonanzkreis besteht. Der Resonanzkreis wird so abgestimmt, daß er bei der Grundfrequenz einen Ohmschen Widerstand darstellt. Die Brücke wird nun auf die Grundfrequenz abgeglichen und die in der Brückendiagonale fließenden Oberwellen werden oszillographiert. Wenn Grund- und Oberwellenfrequenz nahe beieinander liegen, entstehen infolge der frequenzabhängigen Blindkomponente des Scheinwiderstandes des Resonanzkreises Ausschlag- und Nacheilfehler bei der Oberwellendarstellung. Diese Fehler lassen sich im vektoriellen „Leitwertfehler“ zusammenfassen. Für die mit Strom- bzw. Spannungsresonanz arbeitenden Kreise werden für den Leitwertfehler übersichtliche Näherungsgleichungen aufgestellt. Als Parameter dienen Empfindlichkeit der Meßanordnung, Zeitkonstante der Drosselspule und Verlustwinkel. Die Fehler durch Streuung und Magnetisierungsstrom des der Meßschleife vorgeschalteten Übertragers werden in einem anschaulich darzustellenden Kennwert zusammengefaßt. Zur Beurteilung des Eigenverbrauches wird die „Grundschaltung“ eingeführt, die mit einem Diagonalwiderstand der Brücke von 1 Ohm arbeitet. Der Eigenverbrauch bei der Grundschaltung und der Leitwertfehler sind in Kurvenform dargestellt, aus denen sich günstige Werte für Fehler und Eigenverbrauch gewinnen lassen. Die Ergebnisse gestatten, Brückenschaltungen mit den beiden verschiedenen Resonanzkreisen zu vergleichen. Zum Schluß werden Beispiele ausgeführter Schaltungen behandelt, von denen eine durch fast völlige Kompensation des Nacheilfehlers gekennzeichnet ist. *Hohle.*

**B. Thürlemann.** *Methode zur elektrischen Geschwindigkeitsmessung von Flüssigkeiten.* Helv. Phys. Acta **14**, 383—419, 1941, Nr. 5/6. (Freiburg/Schweiz, Univ., Phys. Inst.) [S. 381.]

**Harold J. Hoge.** *Electrical conduction in the glass insulation of resistance thermometers.* Phys. Rev. (2) **59**, 921, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) [S. 393.] *Kühne.*

**G. S. Ullrich.** *Elektromagnetische Scheider.* Verfahrenstechn. (Beih. z. ZS. Ver. Dtsch. Ing.) 1941, S. 63—69, Nr. 3. (Alzenau.) [S. 494.] *Hohle.*

**Andrea Ferrari-Toniolo.** *Apparecchi per misure di comunicazioni elettriche costruiti presso l'Istituto Elettrotecnico Nazionale „Galileo Ferraris“.* S.-A. Riunione. **28**, 285—298, 1940, Nr. 3. [S. 484.] *Stöckl.*

**A. Rosen.** *Mutual capacitance in telephone cables.* Electrician **125**, 243—244, 1940, 3258. Verf. gibt einen Überblick über die zulässige Größe, Berechnung und Messung der gegenseitigen Kapazität in Telephonkabeln der britischen Reichspost. *v. Harlem.*

**C. G. A. von Lindern.** *Eine Ultrakurzwellen-Fernsprechanlage für die Tropen.* Philips' Techn. Rundschau **6**, 120—127, 1941, Nr. 4. Verf. gibt eine Beschreibung einer Fernsprechübertragungsanlage, die für die Verwendung in tropischen und

subtropischen Gebieten eingerichtet ist. Da Urwälder, Wüsten, Moraste usw. sehr häufig die Verlegung von Kabeln oder Leitungen erschweren, wird von einer drahtlosen Ultrakurzwellenverbindung Gebrauch gemacht. Sender und Empfänger arbeiten bei einer Wellenlänge von etwa 4 m, wobei es gelingt, durch Richtwirkung mit einer Senderleistung von 40 W eine Verbindung über etwa 50 bis 60 km herzustellen, unter der Voraussetzung, daß Sender und Empfänger auf hochgelegenen Punkten, wie Bergspitzen u. ä. aufgebaut sind. Der Sender ist dreistufig und besteht aus Oszillatorteil, Zwischenstufe und Endstufe. Die Oszillatorfrequenz von 75 Megahertz wird durch ein Lecher-System bestimmt, das aus einem konzentrischen Kabelstück besteht. Die gesamte Schaltung ist in Gegentaktnordnung aufgebaut. Die Modulation erfolgt durch Änderung der Anodenspannung der Endstufe. Die Speisung des Senders macht das Vorhandensein eines 220 V-Wechselstromanschlusses erforderlich. Der komplette Sender befindet sich als fernbedientes Gerät in einem Kasten, der direkt am Antennenmast aufgehängt wird. Die konstruktive Ausgestaltung des Gerätes ist dadurch von besonderer Bedeutung, daß auf die tropischen Gefahren Rücksicht genommen werden muß. So wird beispielsweise in den Geräten nur blanker, auf Porzellanisolatoren befestigter Schalt Draht verwendet, Drosselspulen, Transformatoren usw. werden in ölgefüllte, zugelötete Gefäße eingeschlossen. Infolge der hohen Umgebungstemperaturen muß ausreichend gekühlt werden. Durch eine günstige Platzverteilung der Einzelteile, geeignete Führung der Luftzirkulation, doppelwandige Gehäuse usw. gelingt es, die Innentemperatur auf maximal 70° C zu begrenzen. Die Wärmeausdehnung der Schaltelemente schreibt besondere Maßnahmen zur Erhaltung der Frequenzkonstanz vor. Als Empfänger wird ein Überlagerungsempfänger mit einer Zwischenfrequenz von 3 Megahertz und einer Bandbreite von 110 Kilohertz verwendet. Der Aufbau und die konstruktive Ausgestaltung ist nach gleichen Gesichtspunkten wie beim Sender vorgenommen. Die direkte Heizung der meisten Röhren und die Dauerheizung der indirekten Röhren sorgen für eine schnelle Betriebsbereitschaft der Anlage, deren Bedienung über Relais vorgenommen wird. Eine eingebaute Oszillographenröhre im Senderteil gestattet eine genaue Kontrolle des Modulationsgrades und eventuell auftretender Verzerrungen.

Scheddin.

**H. H. Harrison.** *Telegraphic typesetting.* Journ. Inst. Electr. Eng. 87, 401—426, 1940, Nr. 526. Die beim Schriftsetzen durch telegraphische Steuerung der Setzmaschinen auftretenden Probleme werden behandelt. Zunächst werden die grundsätzlichen Arbeitsweisen des Streifenfernsehers und der Fernsteuerung von Setzmaschinen miteinander verglichen. Ein Unterschied besteht in der beim telegraphischen Schriftsetzen vorliegenden Aufgabe, die Zwischenräume derart zu bemessen, daß jede Zeile voll ausgefüllt ist. Es wird dann ein Verfahren beschrieben, Zeilensetzmaschinen statt durch unmittelbare Handbedienung durch einen Lochstreifen zu steuern. Ein Lochstreifen wird auf einem Locher hergestellt, der eine übliche Fernschreibertastatur trägt, und dann einem Übersetzer zugeleitet, der die Zeichen über die Leitung sendet. Am Ende der Leitung werden die Zeichen in einem Empfänger wieder auf einen Lochstreifen gegeben, der einem Steuerorgan zugeführt wird, das die Maschine bedient. Wirkungsweise und grundsätzlicher Aufbau der verschiedenen Apparate werden an Hand von Skizzen ausführlich beschrieben. Das Verfahren wird auch auf Monotype-Setzmaschinen, die von Haus aus mit einem Lochstreifen gesteuert werden, angewendet. Hier sind ebenfalls besondere Übersetzer erforderlich, da der Lochstreifen der Monotypemaschine mit einem 30 Schritte-Alphabet arbeitet, während zur Erzielung einer genügenden Telegraphiergeschwindigkeit die Übertragung mit einem 8 Schritte-Alphabet vor sich geht. Zum Schluß wird auf die Vorteile des Verfahrens und seine Anwendung in England und Amerika kurz hingewiesen.

Hohle.

**R. T. Ringkjob.** *Nebenstellenzentralennetz für Wahlbetrieb auf Flughäfen.* Elektr. Nachrichtenw. 17, 240—244, 1941, Nr. 3. (Antwerpen/Belgien, Bell. Teleph. Manuf. Co.) Es wird über ein Nebenstellenzentralennetz für Wahlbetrieb berichtet, das die Sprechstellen auf den Flugplätzen von Brüssel, Antwerpen, Ostende und Zoute untereinander ohne die Vermittlung einer Telephonistin verbindet. Einige Konstruktions- und Betriebseigentümlichkeiten werden beschrieben. Die vier Nebenstellenzentralen haben 50 bzw. drei mal sechs Sprechstellen. Alle Zentralen haben Wählerausgangsverbindung zu den örtlichen städtischen Ämtern oder zu dem Fernamt. Die Brüsseler Zentrale hat eine Querverbindung mit jeder der drei anderen Zentralen. Die Wählerimpulse wie auch die anderen erforderlichen Signale werden durch 50 Hertz-Wechselstrom übertragen. Das Schaltschema, die Querverbindungen, die einheitliche Numerierung und Gang der Verbindung werden erläutert und zum Schluß kurz auf die Stromversorgung und den Fernschreiberdienst eingegangen.

Hohle.

**H. Birkby.** *Edinburgh-Aderdeen-Kabel. Besonderes Verfahren zur Kabelverlegung bei Flußübergängen.* Elektr. Nachrichtenw. 17, 264—270, 1941, Nr. 3. (London, Stand. Teleph. Cables.) Verf. behandelt ausführlich die Verlegung einer 12 Kanal-Trägerfrequenz-Kabelanlage zwischen Edinburgh und Aberdeen über die Entfernung von rund 198 km, wobei zwei Kabel mit je 12 Viererleitungen verwendet wurden. Die Verlegung machte deswegen besondere Schwierigkeiten, da der Kabelweg den Fluß Tay bei Dundee und den Firth of Forth bei Queensferry kreuzen mußte an Stellen, wo keine Straßenbrücken vorhanden waren. Für die Kreuzung des Tay wurden Unterwasserkabel verwendet, während bei der Kreuzung des Firth of Forth die berühmte Eisenbahnbrücke benutzt wurde, wobei neben den Schwierigkeiten, die an sich die Verlegung von Kabeln mit verschiedenen Arten von Halterungen auf einem solchen Bauwerk mit sich bringen, die Probleme, die mit der Vibration, der Expansion und der Kontraktion der Brückenteile zusammenhängen, sorgfältig bedacht werden mußten.

v. Harlem.

**A. Carrer.** *Modelli per lo studio del comportamento di linee e di reti elettriche.* S.-A. Elettrotecn. 28, 54—85, 1941, Nr. 3. (Torino, Ist. Elettrotecn. Naz. G. Ferraris.) Allgemeine Betrachtungen über die Entwicklung und Anwendung elektrischer Modelle zum Studium elektrischer Leitungen und Netze.

Bechert.

**K. Blaufuß.** *Die elektrische Ausrüstung großer Abraumlokomotiven.* Elektrot. ZS. 62, 945—949, 1941, Nr. 48/49. (Berlin.)

Dede.

**F. Moldenhauer.** *Läufererwärmung von Turbogeneratoren.* Arch. f. Elektrot. 35, 593—602, 1941, Nr. 10. (AEG-Turbinenfabr., Entwicklung Abt.) Es wird untersucht, welche Spulenzahl je Pol bzw. welche Läufernutenzahl bei Turbogeneratoren größerer Leistung optimale thermische Verhältnisse für das Wicklungskupfer ergeben bei unveränderten mechanischen und magnetischen Beanspruchungen des Eisens. Aus den für das Läuferkupfer und die Läuferzähne aufgestellten Temperaturverteilungskurven folgt, daß die mittlere Kupfertemperatur mit abnehmender Spulenzahl je Pol bedeutend ansteigt, während sie mit zunehmender Läufernutenzahl langsam abnimmt.

Zabransky.

**A. Vallini.** *Comportamento del motore trifase ad induzione alimentato da un sistema trifase asimmetrico di tensioni.* S.-A. Riv. Techn. Ferr. Ital. 58, 101—114, 1940, Nr. 3. (Torino, Ist. Elettrotecn. Naz. G. Ferraris.) Beitrag zur Lösung der Frage: Wie verteilen sich in einem Drehstrominduktionsmotor bei unsymmetrischer Spannung die Ströme? Wenn einem Bahnmotor die Spannungen über zwei Oberleitungen und durch die Schienen zugeführt werden, erhält der Motor wegen des ungleichen Spannungsabfalls in den verschiedenen Impedanzen unsymmetrische Spannungen; die Wirkung derselben wird zuerst theoretisch untersucht; es ergibt



sich, daß eine kleine Unsymmetrie in den Spannungen (z. B. von 3,67 %) beträchtliche Verschiedenheiten der Stromstärken nach sich zieht (z. B. von 22,4 %). Zur experimentellen Erprobung der Theorie wird ein dreiphasiger Induktionsmotor (5,5 kW, 4 Pole, 50 Hertz) an ein Drehstromnetz (220 Volt, 50 Hertz) angeschlossen. Die Spannungsunsymmetrien werden künstlich erzeugt, indem in die erste Phase ein veränderlicher Widerstand, in die zweite eine veränderliche Induktanz eingeschaltet wird, während die dritte Phase direkt an das Netz gelegt wird. Die Versuche ergaben bei 10,5 % Unsymmetrie der Sternspannungen 44,7 % Stromunsymmetrie. Im Bahnbetrieb führt jene der zwei Oberleitungen den stärkeren Strom, deren Phase gegenüber der anderen Oberleitung verspätet ist, diese zweite Oberleitung führt den kleinsten Strom, während die Stromstärke der Schienenleitung zwischen beiden Werten liegt.

Stöckl.

**G. H. Rawcliffe.** *The secondary circuits of synchronous induction motors.* Journ. Inst. Electr. Eng. **87**, 282—298, 1940, Nr. 525. Die verschiedenen Typen mehrphasig gewickelter, gleichstromerregter Sekundärstromkreise für synchrone Induktionsmotoren werden systematisch behandelt, ihre Erregungsarten und Eigenschaften tabellarisch zusammengestellt. Durch Versuche wird der Einfluß der Erregungsart auf die Belastungsreaktanz und somit auf die Steifigkeit der Maschine, ferner die Beziehung zwischen Belastung und Synchronreaktanz für eine Maschine mit Trommelläufer festgestellt. Über das Auftreten von hochfrequenten Wechselströmen im Sekundärstromkreis wird kurz berichtet.

Zabransky.

**C. Macmillan and G. K. Carter.** *Overvoltages in polyphase induction motors during single-phase operation.* Electr. Eng. **60**, Trans. S, 819—823, 1941, Nr. 8. (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co.) Die Arbeit hat zum Ziele, die bei einphasigem Betrieb eines Drehstrom-Induktionsmotors maximal auftretenden quasistationären Überspannungen zu berechnen und soweit möglich durch Versuche nachzuprüfen. Theoretisch werden die Fälle 1. einphasiger Stator, 2. einphasiger Rotor, 3. Stator und Rotor einphasig behandelt. Messungen wurden an einem 30 PS-Motor von 1200 U/min ausgeführt. Im Fall 1 kann die Spannung von der offenen zu einer anderen Klemme die normale Dreiphasenspannung nicht überschreiten, im Fall 2 dagegen das 2,3 fache der offenen Rotorspannung erreichen. Im Fall 3 ergibt sich für den Rotor das  $\frac{\sqrt{3} X_m}{2 X_0}$  fache der offenen Rotorspannung, für den Stator das  $\frac{\sqrt{3} (X_m - X_0)}{2 X_0}$  fache der Linienspannung. ( $X_m$  = Reaktanz des Stators,  $X_0$  = Streureaktanz des Stators.) Die tatsächlich beobachteten Werte liegen wegen der in der Rechnung vernachlässigten Größen wie Widerstand, Sättigung, Impedanz des speisenden Netzes zum Teil erheblich niedriger.

Hohle.

**A. F. Joffe and B. M. Hochberg.** *Electrostatic high-voltage generator with a grounded metal axis.* Journ. Phys. USSR. **4**, 389—391, 1941, Nr. 5. (Leningrad, Acad. Sci. USSR., Phys.-Techn. Inst.) Verff. beschreiben das Schema eines elektrostatischen Mehrscheibengenerators mit geerdeter Metallachse. Die beiden Hochspannungspole liegen je auf halber Spannung. Die angegebene Anordnung hat einige Vorteile, wie z. B. Selbsterregung sowie leichtere Ableitung der Hochspannung infolge der günstigeren Spannungsverteilung. Statt mit Hochohm-Widerständen soll die gewünschte Potentialverteilung durch dünne Leiterschichten herbeigeführt werden.

R. Jaeger.

**Oleg Yadoff et Vladimir Platoff.** *Sur un procédé permettant de réduire les pertes par effluves dans les machines électrostatiques.* C. R. **212**, 671—674, 1941, Nr. 16. [S. 411.]

Hohle.

**W. E. Danforth and Emmett L. Hudspeth.** *Operational details of the Bartol electrostatic generator.* Phys. Rev. (2) **60**, 170, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Frankl. Inst., Bartol Res. Found.) [S. 411.]  
R. Jaeger.

**Philip Sporn and H. V. Putman.** *A new transformer for base-load stations.* Electr. Eng. **60**, Trans. S. 916—917, 1941, Nr. 10. (New York, N. Y., Amer. Gas. Electr. Serv. Corp.; Sharon, Pa., Westinghouse Electr. Manuf. Co.) Die Anwendung des neuen Magnetstahles „Hipersil“ (high permeability silicon steel) zur Herstellung eines 30 000 kVA Transformators für die Ohio Power Company wird beschrieben. Der Transformator ist in seinen Abmessungen um etwa 25 % kleiner als normal, so daß er mit Ölfüllung und Durchführungen (die Betriebsspannung des Netzes beträgt 138 kV) auf Eisenbahnwagen verschickt werden kann. Der neue Siliciumstahl hat einen magnetischen Sättigungswert, der bei derselben Magnetisierungsstärke um etwa  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{4}$  höher liegt als der des üblichen Siliciumstahles. Die verbesserten Eigenschaften werden durch ein besonderes Walzverfahren und eine Wärmebehandlung erzielt, die zu einer bevorzugten Anordnung der Kristallgitter führen.  
Pfeistorf.

**J. W. Butler.** *Synchronous condensers or capacitors?* Gen. Electr. Rev. **44**, 429—437, 1941, Nr. 8. Verf. gibt in Form von Nomogrammen eine Berechnungsmöglichkeit über die Wirtschaftlichkeit der Verwendung von Synchrongeneratoren oder statischer Kondensatoren zur Verbesserung des Leistungsfaktors. Die Nomogramme beziehen sich auf die Berechnung des wirtschaftlichen Einsatzes von Synchrongeneratoren oder Kondensatoren für Leistungen von 2500, 5000, 10 000 und 15 000 kVA für den Fall, daß einmal  $\cos \varphi$ , das andere Mal die Betriebsstunden als Variable gewählt sind.  
Pfeistorf.

**Wilhelm Geyger.** *Magnetische Verstärker für die Meß- und Regeltechnik.* Elektrot. ZS. **62**, 849—853, 891—898, 1941, Nr. 42/43 u. 44/45. (Berlin.) Durch besondere Schaltungsanordnungen mit entsprechend bemessenen gleichstromvormagnetisierten Drosselspulen ist es möglich, mit verhältnismäßig schwachen Gleichströmen bedeutend stärkere Wechselströme gesetzmäßig zu verändern und auf diese Weise eine Verstärkerwirkung zu erreichen. Nach einem geschichtlichen Überblick über die Entwicklung der auf magnetischer Grundlage beruhenden sogenannten magnetischen Verstärker wird über besondere Ausführungsarten berichtet, die in der Meß- und Regeltechnik benutzt werden können. Die bei der praktischen Anwendung derartiger Verstärker in Betracht kommenden Einflußgrößen wie Spannungs-, Frequenz- und Wellenformeinfluß, Temperatur- und Fremdfeldeinflüsse, Einfluß einer im Steuerstrom enthaltenen Wechselstromkomponente werden zusammengestellt. Es werden beschrieben: als kontaktfreies Relais wirkende magnetische Verstärker, mit denen durch Ein- und Ausschalten oder durch Verändern eines den Steuerwicklungen zugeführten Eingangsstromes ein bedeutend stärkerer Ausgangsstrom gesetzmäßig beeinflusst werden kann; magnetischer Meßverstärker, der ermöglicht, einen z. B. einem Tintenschreiber zuzuführenden Ausgangsstrom zu erzeugen, der praktisch nur vom Eingangsstrom abhängig ist; zwei Ausführungsarten eines einstufigen magnetischen Nullstromverstärkers für ein Induktionszählermeßwerk als Wechselstrom-Nullmotor, der bei einer Gleichstromeingangsleistung von 1 mW bzw.  $5 \mu\text{W}$  voll ausgesteuert ist und hierbei eine Wechselstromausgangsleistung von etwa 0,5 W bzw. 5 mW zu entnehmen gestattet, wobei der Ausgangsstrom in bezug auf Größe und Richtung dem Eingangsstrom (Nullstrom) entspricht; zweistufiger Nullstromverstärker für Sonderfälle, bei dem unter Verzicht auf Nullpunktskonstanz auf großen Verstärkungsfaktor ( $10^7$ ) Wert gelegt wird. Die bauliche Ausführung der magnetischen Nullstromverstärker wird kurz beschrieben. Hohle.

**W. Venzke.** *Fernbedienungseinrichtungen in Starkstromanlagen.* Elektrot. ZS. 62, 899—904, 1941, Nr. 44/45. (Berlin.) Mit dem Anwachsen der Zahl und Ausdehnung der Anlagen und Verteilungsnetze für die Elektrizitätsversorgung müssen in steigendem Maße Fernbedienungseinrichtungen eingesetzt werden. Die Entwicklung der Fernbedienungseinrichtungen durch den Verbundbetrieb wird aufgezeigt; die Anforderungen zur Betriebsführung von Verbundnetzen und die Aufgaben der Fernwirkeinrichtungen, wie Stellungsmeldungen, Signalgabe, Fernsteuerung usw., werden erörtert. Ein Überblick über neuzeitliche Fernbedienungseinrichtungen wird gegeben, die wichtigsten Fernsteuerverfahren, die Eindrahtsteuerung und die Wählersteuerung werden näher besprochen. Die Eindrahtsteuerung wird bei kürzeren Entfernungen angewendet; sie arbeitet mit Gleichstrom und erfordert für jeden fernzusteuernenden oder fernzumeldenden Schalter eine Leitung und ferner zwei Leitungen für alle Schalter als gemeinsame Rückleitung. Die Wählerfernsteuerung ist für größere Entfernungen geeignet; sie benötigt nur zwei Leitungen zwischen Überwachungsstelle und Betriebsstelle und arbeitet ähnlich wie die Wahl des Teilnehmers in der automatischen Telephonie. Zur Sicherung gegen Fehlschaltungen sind verschiedene Maßnahmen vorgesehen, z. B. der Zusatz von Ergänzungsimpulsen, die den Auswahlimpulsen nach einer Pause nachgesandt werden. Der Meldevorgang beim Wählverfahren, die Ergänzung zum Gruppenvorwahlverfahren bei größerer Schalterzahl, Relaisbauarten, Schrittwähler und Wähleinrichtungen werden beschrieben. Zum Schluß wird die Wirtschaftlichkeitsgrenze von Eindraht- und Wählersteuerung betrachtet.

Hohle.

**K. A. Oplinger.** *A new mercury rheostatic element for regulation and control.* Electr. Eng. 60, Trans. S. 846—849, 1941, Nr. 8. (East Pittsburgh, Pa., Westinghouse Electr. Manuf. Co., Res. Lab.) Eine als „Mercurystat“ bezeichnete Mehrfachanordnung von Quecksilberschaltern für Regelzwecke wird nach Aufbau, Wirkungsweise und Anwendung beschrieben. Übereinander geschichtet sind abwechselnd kreisförmige leitende Platten mit Anschlußstücken und Isolierzwischenlagen. Alle Platten und Isolierschichten sind in der Mitte durchbohrt, so daß im Innern eine Quecksilbersäule aufsteigen kann und je nach ihrer Höhe eine mehr oder minder große Zahl der leitenden Platten miteinander verbindet. Unterhalb der Säule befindet sich als Vorrats- und Steuergefäß ein federnder blasebalgartiger Körper, von dem das Quecksilber aufsteigt, wenn auf den Boden des Gefäßes ein Druck ausgeübt wird. Geringe Wege dieses Bodens, z. B. 0,1 mm, die elektromagnetisch gesteuert werden können, genügen, um mit einer Bewegung der Quecksilbersäule von 50 mm 40 Stufen zu überbrücken. Solch ein kleiner 40-stufiger „Mercurystat“ kann mit angeschlossenen Widerständen eine Leistung von etwa 6 kW steuern. Mehrere Millionen Schaltungen werden ohne sichtbaren Verschleiß ausgehalten. Der Spannungsabfall liegt in der Größenordnung von 0,5 V bei Strömen bis 100 A. Die Leistungsverstärkung ist etwa  $10^5$  fach. Verschiedene Ausführungsformen und Anwendungsgebiete, z. B. zur Geschwindigkeitsregelung von Motoren, Spannungsregelung usw., werden beschrieben.

Hohle.

**H. Tischner.** *Die Darstellung von Regelvorgängen.* Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 58, 145—148, 1941, Nr. 5. (AEG., Zentrallab. Fernmeldew.) [S. 384.]

Winckel.

**J. W. Gallop and R. H. Bousfield.** *Applications and limitations of the inverse-time overload relay to the protection of an 11-kV network.* Journ. Inst. Electr. Eng. 87, 113—134, 1940, Nr. 524. (Bournemouth and Poole Electr. Suppl. Co.) Die Arbeit behandelt den mit Hilfe von stromabhängigen, insbesondere begrenzt stromabhängigen Überstromzeitrelais arbeitenden Überstromschutz. Der Zusammenhang zwischen der Kennlinie des Relais, der Einstellung des Auslösegliedes durch Anzapfen der Stromwicklung, der Einstellung des Zeitablaufgliedes, dem Kurzschluß-



strom, der Übersetzung des Stromwandlers und der Zeitstaffelung wird dargelegt. Zunächst wird gezeigt, wie man bei Verwendung von stromunabhängigen Relais zu unerwünscht langen Auslösezeiten in der Nähe der Speisestelle kommt. Es wird dann ein Verfahren entwickelt, das angibt, wie man bei einer größeren Zahl in Reihe liegender begrenzt abhängiger Relais Staffelzeiten und die Einstellungen der Auslösung und des Zeitablaufs wählen muß, damit die Auslösezeiten auch in der Nähe der Stromquelle herabgesetzt werden. Anwendung und Grenze des Verfahrens bei einem 11 kV-Netz werden ausführlich erläutert. Ein geeignetes Rechenverfahren zur Gewinnung der erforderlichen Unterlagen, wie Kurzschlußströme in verschiedenen Störungsfällen bei verschiedenem Betriebszustand des Netzes, wird angegeben. Ausführliche Diskussion. *Hohle.*

**Edith Clarke and G. K. Carter.** *Zero-sequence impedances of overhead three-phase and single-phase transmission circuits.* Gen. Electr. Rev. 44, 329—336, 1941, Nr. 6. Tabellen und Tafeln zur Bestimmung der Nullsequenzimpedanzen von 60 periodigen dreiphasigen und einphasigen elektrischen Übertragungsleitungen ohne Erdungsdrähte und mit einem oder zwei Erdungsdrähten für Einfach- und Doppelstromkreise werden mitgeteilt. *Zabransky.*

**J. R. Eaton.** *Grounding electric circuits effectively. Part I. Characteristics of grounds.* Gen. Electr. Rev. 44, 323—327, 1941, Nr. 6. (Lafayette, Purdue Univ.) Der Widerstand einer Erdverbindung wird durch die Betriebsbedingungen beeinflusst. Die Abhängigkeit des spezifischen Widerstandes des Bodens von dessen chemischer Zusammensetzung, Feuchtigkeitsgehalt und Temperatur wird eingehend behandelt und tabellarisch sowie kurvenmäßig dargestellt. Die Leitfähigkeiten verschiedener Erdungselektrodensysteme werden miteinander verglichen unter der Annahme gleichmäßigen Erdwiderstandes. *Zabransky.*

**J. R. Eaton.** *Grounding electric circuits effectively. Part II. Calculations and installation.* Gen. Electr. Rev. 44, 397—404, 1941, Nr. 7. Zur Berechnung des Widerstandes verschiedener Arten von Erdungselektroden gegen Erde werden Formeln mitgeteilt unter der Voraussetzung eines konstanten spezifischen Widerstandes des Bodens. Einzelne oder wenige tief in den Boden getriebene Erdungsstäbe ergeben eine bessere Erde als viele kurze Erdungsstäbe, insbesondere wenn diese nahe beieinanderliegen. Bei übermäßigem Stromdurchgang während längerer Zeit wird die Erdverbindung wirkungslos, weil der Widerstand der Erdverbindung infolge Austrocknung des Bodens am Erdungsstab sehr hoch wird. Auf weitere durch den Stromdurchgang hervorgerufene Erscheinungen wird hingewiesen. Bei Betrachtung der Stromaufnahme-fähigkeit von Erdverbindungen werden folgende Fälle unterschieden: Ströme niedriger Stärke und langer Dauer, Ströme hoher Stärke, aber kurzer Dauer und große Ströme von langer Dauer. Die Notwendigkeit der Messung des Erdungswiderstandes wird betont, die Installierung von in den Boden eingetriebenen Erdungsstäben und eingegrabenen Erdungsdrähten kurz geschildert. *Zabransky.*

**J. R. Eaton.** *Grounding electric circuits effectively. Part III. Ground system requirements.* Gen. Electr. Rev. 44, 451—456, 1941, Nr. 8. Auf die Wichtigkeit niedrigen Erdungswiderstandes (1 Ohm und weniger) bei den Hauptunterwerken eines elektrischen Kraftübertragungssystems wird hingewiesen, da in Störungsfällen Erdströme bis 10 000 Amp. auftreten können. Die höchstmögliche Leitfähigkeit einer Erdungseinrichtung wird bei gegebener Bodenart durch die Bodenoberflächengröße und die Tiefe der Elektroden eindeutig festgelegt. Am günstigsten ist es, die gegebene Menge an Elektrodenmaterial über eine möglichst große Fläche zu verteilen. Die Gesichtspunkte, nach denen zwischen eingetriebenen Erdungsstäben größerer oder kleinerer Länge und eingegrabenen Drähten zu wählen ist, werden

dargelegt; der Verlauf des Spannungsabfalls an der Elektrode beim Stromdurchgang wird besprochen. Behandelt werden weiterhin Erdungen an Verteilungssystemen, die Verbindungen der oberirdischen Erdleiter von Fernleitungen mit Erde und die dabei mit Rücksicht auf Blitzüberschläge zweckmäßigerweise zu wählende Größe des Erdungswiderstandes.

Zabransky.

**Hermann Lau.** *Verformung von Stoßwellen durch Längsinduktivitäten und Querkapazitäten. II. Messungen.* Arch. f. Elektrot. 35, 609—615, 1941, Nr. 10; auch Dissert. T. H. Hannover. „Es wird die Absenkung der Stirnteilheit einer auf eine Freileitung laufenden Stoßwelle durch verschiedene kleine Querkapazitäten gemessen, die Meßergebnisse werden mit den Rechenergebnissen einer vom Verf. entwickelten Theorie verglichen.“ (Zusammenf. d. Verf.)

Pfeistorf.

**D. D. MacCarthy and T. J. Carpenter.** *The protection of solid insulation by lightning arresters.* Electr. Eng. 60, Trans. S. 912—915, 1941, Nr. 10. (Pittsfield, Mass., Gen. Electr. Co.) Ein Kupferstab von  $2,2 \times 3,7$  mm Querschnitt, der mit der zu prüfenden Isolierung aus Papier umsponnen ist, wird zu einer flachen ebenen Spule von 25 mm innerem Durchmesser und etwa 50 mm äußerem Durchmesser zusammengerollt und auf ein Metallblech gelegt. Zwischen dem Kupferleiter und dem Metallblech wird die Durchschlagsspannung bei Stoßbeanspruchung in Abhängigkeit von der Zahl der Papierlagen und bei Verwendung eines Überspannungsableiters ermittelt, wobei darauf Wert gelegt wird, daß der Durchschlag bereits bei dem ersten Spannungsstoß erfolgt. Das Ergebnis ist in graphischen Darstellungen und einer Zahlentafel niedergelegt. Aus den Ergebnissen geht hervor, daß bei der Verwendung eines Überspannungsschutzes die obere Grenze, die mit Sicherheit zu wiederholten Malen an neue Isolationen angelegt werden kann, ungefähr 70 % der Durchschlagsspannung ist, die bei einmaliger Spannungsbeanspruchung zum Durchschlag führt.

Pfeistorf.

**L. G. Levoy jr. and C. H. Schermerhorn.** *New oscilloscope: an aid to good resistance welding.* Gen. Electr. Rev. 44, 391—395, 1941, Nr. 7. Ein neues magnetisches Oszilloskop wird beschrieben, das sich insbesondere für Messungen bei der Widerstandsschweißung eignet. Es zeichnet sich vor allem aus durch praktische völlige Störungsfreiheit durch magnetische Streufelder, hohe Ansprechgeschwindigkeit (etwa  $\frac{1}{3000}$  sec) und die unmittelbare Beobachtung des Verlaufes sowohl von Spannungen als auch von Strömen. Mehrere Anwendungsbeispiele für das Gerät auf dem Gebiet der Wechselstrom-Widerstandsschweißung werden behandelt.

Zabransky.

**J. Quadflieg.** *Die Abschmelzleistung von Schweißelektroden und ihre Anwendung bei der Kalkulation.* Elektroschweißung 12, 150—154, 1941, Nr. 9. (Hamm i. W.) [S. 497.]

Leon.

**P. M. Pflier und B. Marsch.** *Bodenuntersuchungen und Erdungsmessung.* Elektrot. ZS. 62, 919—923, 950—953, 1941, Nr. 46/47 u. 48/49. (Berlin, S. & H. AG., Wernerw. Meßtechn.) [S. 555.]

Volker Fritsch.

**Heinrich Joachim Schmidt.** *Über die Messung von Erdübergangswiderständen.* Elektr. Nachr.-Techn. 18, 173—178, 1941, Nr. 8. (Berlin, Reichspostzentralamt.) Es wird die Stöbel- und die Ericson-Brücke besprochen. Bei beiden kann der gesamte Ausbreitungswiderstand eines Erders sofort ermittelt werden. In beiden Fällen ist lediglich die Abgleichung eines Hilfsstromkreises mit Hilfe eines Nullinstrumentes nötig. Die Ericson-Brücke und ihre Modifikation werden rechnerisch behandelt. Sie wird jetzt bei der Deutschen Reichspost verwendet. Es wird auch die Möglichkeit einer kapazitiven Widerstandskomponente untersucht. Bei sehr geringen Ohmschen Widerständen und kleiner Frequenz ist sie zu vernachlässigen. Die durch

Polarisation bedingte Kapazität verschwindet bei hohen Frequenzen. Es wird noch die Messung kompletter Erdübergangswiderstände besprochen. *Volker Fritsch.*

**Hsu Chang and E. L. Chaffee.** *The characteristics of the negative-resistance magnetron oscillator.* Proc. Inst. Radio Eng. 28, 519—523, 1940, Nr. 11. (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Cruft Lab.) Zur Kennlinienmessung bei Magnetronröhren wird ein neues Verfahren in Vorschlag gebracht, das darin besteht, daß den beiden Anodenhälften über einen Gegentaktransformator eine Wechselfspannung aus dem Lichtnetz zugeführt wird. Zwischen Wicklungsmitte und Heizfaden liegt die Anodengleichspannung. Durch diese Anordnung sind die Verhältnisse im Schwingbetrieb weitgehend nachgebildet, so daß sich aus dem Kurvenmaterial ohne weiteres die günstigsten Arbeitsbedingungen ablesen lassen. *v. Winterfeld.*

**E. L. E. Wheatcroft.** *The theory of the thermionic diode.* Journ. Inst. Electr. Eng. 86, 473—484, 1940, Nr. 521. Exakte Durchrechnung des im Näherungsverfahren bereits behandelten Problems. *Brunke.*

**O. Döhler and G. Lüders.** *Die Schwingbereiche des mehrgeschlitzten Magnetrons.* Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 58, 73—80, 1941, Nr. 4. (Hamburg, Inst. angew. Phys.) Nach einer näher ausgeführten Übersicht über die Theorie der verschiedenen Erregungsarten von Schwingungen in Mehrschlitzmagnetrons werden 2-, 4-, 6- und 8-Schlitzmagnetrons durchgemessen und die Ergebnisse zusammengestellt. Die Gegenüberstellung der berechneten, gemessenen und aus der Literatur entnommenen Werte zeigt, daß zwischen der Theorie und den Messungen eine gute Übereinstimmung besteht, mit Ausnahme eines von Herriger und Hülster angegebenen Wertes für ein 6-Schlitzmagnetron. Die Schwingbereiche verlagern sich bei höherer Schlitzzahl nach kleineren  $n$ -Werten hin. — Eine spätere Arbeit soll über die auftretenden Energien und Wirkungsgrade berichten. *Scheddin.*

**Ludwig Müller.** *Gittermagnetron.* Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 58, 81—95, 1941, Nr. 4; auch Dissert. T. H. Berlin, 1940. [S. 485.] *Scheddin.*

**Louis F. Ehrke and Charles M. Slack.** *Radiography at high speed.* Electr. Eng. 60, 432—435, 1941, Nr. 9. (Bloomfield, N. J., Westinghouse Lamp. Div.) Um Röntgen-Momentaufnahmen in etwa  $10^{-6}$  sec zu erhalten, werden sehr große Röhrenstromstärken benötigt. Bei den üblichen Glühkathodenröhren ist die Strombelastung durch die Zerstörbarkeit der Kathode und durch Rammladungseffekte begrenzt. Diese Begrenzung wird aufgehoben durch die Verwendung einer Röhre mit kalter Kathode, die von den Westinghouse Laboratorien in Blomfield N. J. entwickelt wurde. Die kalte Kathode besteht aus einer in der Röhrenmitte quer zur Röhrenachse eingeführten Elektrode, welcher eine Hilfselektrode, die vom Röhrenende zugeführt ist, so sehr benachbart ist, daß durch eine zwischen diesen Elektroden wirksame Stoßspannung bei sehr hohem Gradienten eine kalte Elektronenemission erfolgt. Die Anode zeigt die bei den Coolidge-Röhren übliche Gestalt. Die Röhre wird durch Stoßspannungsgenerator (mit geerdetem Mittelpunkt) gespeist, dessen Entladung durch Thyatron-Gitterkreis Unterbrechung gesteuert wird. Es sind Entladungen von 1000 bis 2000 A in etwa  $10^{-6}$  sec gemessen worden, die bei 120 kV Röntgen-Momentaufnahmen von Vorgängen hoher Geschwindigkeit ermöglichen. Es werden Abbildungen vorgeführt, welche Momentbilder von Zuständen beim Anschlagen eines Golfballes, eines Fußballes, beim Eindringen eines Geschosses in Holz und beim Partikelfluß eines im Gang befindlichen Staubsaugers zeigen. *Widemann.*

**Charles E. Woolgar.** *Glass-bulb mercury-arc rectifiers for traction service.* Electr. Eng. 60, Trans. S. 843—846, 1941, Nr. 8. (Montreal, Quebec, Can., Northern Electr. Co.) Die Arbeit gibt eine allgemeine Einführung in das Anwendungsgebiet der



Quecksilberdampf-Glasgleichrichter für die Bahnstromversorgung. Auf die strengen Betriebsanforderungen wird hingewiesen und die Eignung der Glasgleichrichter an Hand ihrer bemerkenswertesten Eigenschaften erörtert. Behandelt werden Größe der Glaseinheiten und Parallelschaltung zur Erzielung größerer Leistungen, Anschaffungs- und Unterhaltungskosten, Wirkungsgrad, Leistungsfaktor, Spannungsregelung, Überlastbarkeit, Betriebsbereitschaft und Widerstandsfähigkeit, Erweiterungsmöglichkeiten der Anlage. Ausgeführte Anlagen mit Einheiten von 330 bis 1200 kV werden gezeigt.

Hohle.

## 6. Optik

**Felix Ehrenhaft.** *Photophoresis: applications and the question of the existence of unipolar magnetism.* Phys. Rev. (2) **60**, 169, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 451.]

Bechert.

**O. Schriever.** *Angleichung der elektromagnetischen Reflexions- und Brechungstheorie an die physikalischen Vorgänge.* Ann. d. Phys. (5) **40**, 448—462, 1941, Nr. 6. (Berlin, Telefunkenw.) Während bisher die räumliche Dämpfung in der elektromagnetischen Theorie der Reflexion und Brechung dadurch berücksichtigt wurde, daß der reelle durch den „komplexen“ Brechungsindex ersetzt wurde, leitet der Verf. — da jenes Verfahren besonders bei schrägem Einfall die physikalischen Erscheinungen nicht richtig wiedergibt — die Gesetze der Reflexion und Brechung unter anderen Annahmen erneut ab. Er legt seinen Untersuchungen eine ebene Trennfläche zwischen zwei Medien zugrunde und definiert eine „komplexe Wellenzahl“, deren Realteil ein Maß für die Wellenlänge und dementsprechend allein für die Phase maßgebend ist, während der Imaginärteil ein Maß für die Dämpfung ist und sich auf die Amplitude bezieht. Als „geometrischer Brechungsindex“ wird das Verhältnis der Realteile der (zum zweiten und zum ersten Medium gehörigen) komplexen Wellenzahlen eingeführt und mit  $n$  bezeichnet, im Gegensatz zu dem komplexen Brechungsindex  $n$ , dem Verhältnis der komplexen Wellenzahlen, wobei zu beachten ist, daß der geometrische Brechungsindex  $n$  im allgemeinen von dem Realteil des komplexen Brechungsindex  $n$  verschieden ist. Für die „Phasenbedingung“ an der Grenzfläche, die besagt, daß die „virtuellen“ Quellen von jeder Stelle der Grenzfläche den gleichen Phasenabstand wie die wirkliche Quelle haben, ist  $n$  zu benutzen, woraus das Reflexions- und das Brechungsgesetz folgt. Die Amplitudenbeziehungen ergeben sich — nach Einführung des Hertz'schen Vektors — aus den Grenzbedingungen, wobei das Dämpfungsglied nicht als Bestandteil des Phasenfaktors, sondern der Amplitude zu gelten hat.

Picht.

**E. G. Richardson.** *The optical properties of colloidal suspensions in relation to the measurement of particle-size frequency.* Journ. appl. Phys. **11**, 653—657, 1940, Nr. 10. (Newcastle upon Tyne, Engl., King's Coll.) [S. 439.]

v. Steinwehr.

**E. O. Hulburt.** *Optics of atmospheric haze.* Journ. Opt. Soc. Amer. **31**, 467—476, 1941, Nr. 7. (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) [S. 553.]

Szivessy.

**Vitalie I. Majeru.** *Die Fortpflanzung elektrischer Wellen in das negative Glimmlicht einer Glimmentladung.* Ann. Univ. Jassy (I) **27**, 136—166, 1941. (Jassy, Lab. Molekularphys., Ak. Opt.) [S. 446.]

\*Pieplow.

**Nella Altieri.** *Sul potere emissivo parziale di alcuni ossidi.* Cim. (N. S.) **17**, 425—427, 1940, Nr. 8. (Napoli, Univ., Ist. Fis. Sperim.) Das spektrale Emissionsvermögen der Oxyde des La, Y, Ce, Pr, Nd und des Er werden bei einer Temperatur von ungefähr 1140° K im Spektralbereich zwischen 1 und 6  $\mu$  untersucht. La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, das im hexagonalen System kristallisiert, hat ein schwaches Emissions-

vermögen und ein über den untersuchten Spektralbereich konstantes  $a_{\lambda T}$ . Normalen Verlauf der spektralen Emissionskurve zeigen auch  $Y_2O_3$ ,  $CeO_2$  und  $Er_2O_3$ . Bei  $Pr_2O_3$  und  $Nd_2O_3$  treten charakteristische Maxima auf, die Elektronenübergängen innerhalb der Ionen der seltenen Erden zugeschrieben werden. Schön.

**R. Robert Brattain.** *An automatic-recording vacuum spectrograph for the  $2\mu$  to  $27\mu$  region.* Phys. Rev. (2) **60**, 164, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Emeryville, Cal., Shell Devel. Co.) Verf. beschreibt kurz einen nach dem Littrow-Prinzip arbeitenden, automatisch registrierenden Vakuumspektrographen für das ultrarote Wellenlängengebiet zwischen 2 und  $27\mu$ . Ein doppelter Spalt wird bei der Einstellung des Apparates automatisch so eingestellt, daß die Energie für jeden eingestellten Spektralbereich konstant bleibt. Mit Hilfe des Apparates können leicht und ohne Umrechnung Absorptionsspektren auf vollautomatischem Wege aufgenommen werden. Bomke.

**Karl Wilh. Meissner.** *Interference spectroscopy. Part I.* Journ. Opt. Soc. Amer. **31**, 405—427, 1941, Nr. 6. (Worcester, Mass., Polytechn. Inst.) Der vorliegende zusammenfassende Bericht, der erste einer Reihe von Berichten über Interferenzspektroskopie, behandelt das Interferometer nach Fabry-Perot und seine Anwendung zur Wellenlängen- und Feinstrukturmessung. Es wird besprochen: Konstruktion des Instruments; Theorie der Interferenzen, die durch das Fabry-Perot-Interferometer entstehen; exakte Berechnung der Bruchteile der Ordnungszahlen der Interferenzen nach der Methode der kleinsten Quadrate; Intensitätsverteilung im Interferenzbild; das Interferometer als Spektroskop; Auflösungsvermögen des Fabry-Perot-Interferometers; Justierung des Interferometers; Methode der Kreuzung von Interferometer und Spektrograph; Messungen sekundärer Wellenlängennormalen; Korrektur des Phasensprungs bei der Reflexion; Korrektur der Wellenlängenmessungen unter Berücksichtigung der Dispersion der Luft. In einer Literaturzusammenstellung sind einige grundlegende Monographien und Abhandlungen zur Interferenzspektroskopie zusammengestellt. Frerichs.

**Otto Schliessmann.** *Die spektralanalytische Nachweisempfindlichkeit von Legierungsbestandteilen in Stahl und Eisen.* Arch. f. Eisenhüttenw. **15**, 167—174, 1941, Nr. 4; auch Techn. Mitt. Krupp (Forschungsber.) **4**, 267—277, 1941, Nr. 14. (Essen.) Für eine Reihe von Elementen wird die Nachweisgrenze angegeben, die erreicht wird, wenn man Salzsäurelösungen der betreffenden Stoffe auf der Kohlelektrode untersucht. Die Erfassungsgrenze der einzelnen Metalle liegt zwischen  $10^{-4}$  und  $10^{-7}$  g/cm<sup>3</sup>. Bei Metalloiden ist sie erheblich niedriger. Bei Lösungen von Stahlproben wird diese hohe Empfindlichkeit nur erreicht, wenn das Eisen vorher abgetrennt wird. Durch Überlagerungen von Eisenlinien wird sonst die Erfassungsgrenze durchschnittlich um mindestens eine Zehnerpotenz verringert. Bei den Untersuchungen an festen Proben wird gezeigt, daß unter Berücksichtigung der Eigenart der einzelnen Legierungsbestandteile des Eisens, mit Ausnahme des Schwefels und der Gase, alle wichtigen Elemente bis zu einer Konzentration von  $5 \cdot 10^{-2}$  Proz. erfaßt werden können. Für die wichtigsten Metalle werden die geeigneten Linien für das sichtbare und ultraviolette Gebiet angegeben. Schließlich werden noch die Möglichkeiten einer visuellen Prüfung bei der Spektralanalyse beschrieben und die geeigneten Analysenlinien für Bogen und Funken dargelegt. Es werden zwei verschiedene Bauarten von Spektralgeräten hierfür verwendet und ihre Unterschiede besprochen. Die visuelle Arbeitsweise eignet sich besonders für rasche Sortierung. Die Empfindlichkeit ist eine sehr hohe, die günstigste Anregung ein lichtstarker Funken. Ruthardt.

**Heinrich Moritz.** *Erfahrungen mit der spektralanalytischen Metalluntersuchung im Betriebe.* ZS. f. Metallkde. **33**, 341—346, 1941, Nr. 10. (Hettstedt/Südth., Forsch.-Anst.

Mansfeld AG., Abt. Kupfer- u. Messingw.) Es wird ausführlich berichtet über langjährige betriebliche Erfahrungen bei der Analyse von Leichtmetallen, Blei und Bleilegierungen, Kupfer und Kupferlegierungen, sowie Zink und Zinklegierungen. Die Analysen wurden alle mit festen Elektroden gemacht. Als Anregungsart wurde der Funkenerzeuger nach Feussner, eine Resonanzfunke genannte Anregung, sowie der Abreißbogen nach Pfeilsticker benutzt. Für die Bestimmung der Leichtmetallelegierungen hat sich vor allen Dingen der Pfeilsticker-Bogen bei der Zinkbestimmung allen anderen Anregungsarten überlegen gezeigt. Untersuchungen, ob auch die übrigen Bestandteile damit analysiert werden können, sind noch im Gange. Für sie wird bis jetzt der Resonanzfunke benutzt. Bei Bleilegierungen sind die Funkenanregungen brauchbar, bei Kupferlegierungen dagegen ist der Abreißbogen die beste Anregungsart. Der Feussner-Funkenerzeuger wird weitgehend bei der Analyse von Zink und Zinklegierungen unter Berücksichtigung der Arbeit von Wolbank verwendet. Der Abreißbogen nach Pfeilsticker scheint aber auch hier die beste Anregungsmethode zu sein. Die letztere Anregungsart wurde bisher in erster Linie für besonders schwierige Fälle herangezogen, wo er sich durchweg bewährt hat. Die Spektralanalyse wird außerdem noch bei der Reinheitsprüfung herangezogen, wobei sich Feussner-Funkenerzeuger und Resonanzfunke bewährt haben. Auch hier wird man den weiteren Erfahrungen mit dem Pfeilsticker-Bogen mit Interesse entgegensehen. Bei einer Betrachtung über Zeit- und Personalaufwand und Genauigkeit der Analyse kommt der Verf. zu dem Schluß, daß in vielen Fällen die Spektralanalyse der chemischen Analyse an Genauigkeit mindestens gleichwertig, hinsichtlich des Aufwandes aber wesentlich überlegen ist. Die beste Ausnutzung der Spektralanalyse besteht aber, worauf mit Recht hingewiesen wird, in der sinnvollen Zusammenarbeit mit der chemischen Analyse.

Ruthardt.

S. Raiskij. *The spark as a light source for spectral analysis. I.* Journ. techn. Phys. (russ.) 9, 1719—1726, 1939, Nr. 19. [Orig. russ.] Verf. untersucht, von welchen Teilen einer oszillierenden Funkenentladung das Licht bestimmter Spektrallinien stammt, indem er den Funken nicht (wie z. B. Scheibe, diese Ber. 16, 1871, 1935) auf den Spalt des Spektrographen projiziert, sondern einfach an dessen Stelle setzt. Daneben werden mittels eines Monochromators Bilder des Funkens „im Lichte einer Spektrallinie“ erhalten. Die Elektroden des Funkens sind aus Zn und Mg. Die leichter anregbaren Linien (z. B. Mg I, 4703; 7 V und Zn I, 4680; 6,5 V) entstehen im ganzen Gebiet des Funkens, die schwerer anregbaren Linien der ionisierten Atome (z. B. Mg II, 4481; 11,5 V und Zn II, 4912; 14 V) entstehen dagegen nur in der unmittelbaren Nähe der Elektroden. Es wird gezeigt, daß es sich nicht etwa um eine ungleichmäßige Verteilung der ionisierten Atome handelt, sondern daß die Energie in der Mitte des Funkens zur Anregung der schwerer anzuregenden Atomionen nicht mehr ausreicht. Durch eine Änderung des Funkencharakters, z. B. beim Einschalten eines Wasserwiderstandes, können auch die leichter anregbaren Linien auf die Gebiete in der Nähe der Elektroden zurückgedrängt werden. Zur Erzeugung der Funkenentladung benutzt Verf. einen Schwingungskreis mit zwei Funkenstrecken, von denen die eine, welche untersucht wird, von einer kleinen Selbstinduktion überbrückt ist. Dadurch will Verf. eine Verbesserung der Anordnung von Scheibe (siehe oben) mit nur einer Funkenstrecke erzielt haben, was auf einen Hinweis von Feussner (diese Ber. 14, 945, 1777, 1933) hinzielt.

Trey.

M. E. Jefferson and S. B. Hendricks. *A motor driven ionization spectrometer.* Rev. Scient. Instr. 12, 199—203, 1941, Nr. 4. (Washington, D. C., U. S. Dep. Agr., Bur. Plant Ind.) Verff. beschreiben ein motorbetriebenes Ionisationsspektrometer für schnelle Intensitätsbestimmungen bei Untersuchungen mit Röntgenstrahlen. Rehbein.



**N. Penin.** *Influence of metastable atoms on the inertia of gas-filled photocells.* Journ. techn. Phys. (russ.) 9, 1712—1718, 1939, Nr. 19. [Orig. russ.] [S. 447.] *Trey.*

**R. Robert Brattain and O. Beeck.** *Rapid precision gas analysis by infra-red absorption.* Phys. Rev. (2) 60, 161, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Emeryville, Cal., Shell Devel. Co.) Mischungen von zwei oder mehreren gasförmigen Kohlenwasserstoffen können durch Ultrarotabsorptionsmessungen bei einer bestimmten Wellenlänge auf eine spezifische Komponente hin analysiert werden. Eine Anwendung der Methode auf Gemische von zwei Isomeren wird beschrieben. Es wird eine Genauigkeit von 0,5 % und weniger erreicht; die Analysendauer beträgt eine Viertelstunde. Die Methode läßt sich auch bei Flüssigkeiten anwenden. Außerdem können durch Verwendung verschiedener Spektralbereiche komplizierte Gemische vollständig analysiert werden. *Kortüm-Seiler.*

**B. T. Barnes.** *A direct-reading photoelectric colorimeter.* Journ. Opt. Soc. Amer. 31, 463, 1941, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nela Park, Cleveland, O., Gen. Electr. Co., Lamp. Dep.) Verf. gibt einige Hinweise zu der Schaltung eines aus vier Photoelementen bestehenden objektiven Farbmessers. Da eine Kompensationsschaltung vorliegt, ist der Bereich, in dem lineare Beziehungen zwischen Photostrom und auffallendem Strahlungsfluß bestehen, größer als beim üblichen Betrieb der Photoelemente an niederohmigen Mikroamperemetern. Das Gerät wird zur Überwachung der Farbreihe von Leuchtstoffröhren benutzt. Da die Eichung mit besonderen Leuchtstoffröhren selbst erfolgt, ist die erreichte Meßgenauigkeit trotz der begreiflicherweise nicht vollständigen Angleichung der spektralen Empfindlichkeit der Photoelemente an die verlangten Grundreizkurven sehr hoch. *Dresler.*

**Rudolf Burkhardt.** *Untersuchungen zur Frage der Bildtrennung beim stereoskopischen Messen.* Luftbild und Luftbildmess. 1941, Nr. 21, 64 S. (Sonderheft.) (Berlin.) Die Arbeit beschäftigt sich mit den Einflüssen, denen die Schärfe der Bildtrennung bei der Doppelprojektion für stereoskopische Meßverfahren unterliegt. Behandelt werden dabei die Anaglyphenverfahren und die Verfahren, welche Wechselblenden — also eine zeitliche Bildtrennung — benutzen. Der die Schärfe der Bildtrennung kennzeichnende Störfaktor = Störbildbeleuchtungsstärke/Hauptbildbeleuchtungsstärke und der Wirkungsgrad der Projektion nimmt für das Wechselblendenverfahren günstigere Werte an als für das Anaglyphenverfahren. Auch hinsichtlich der physiologischen Eignung und der Auswertung von Farbaufnahmen ist die Wechselblende vorteilhaft. Weder Bildschärfe noch Bildgüte (Verzeichnungsfreiheit) werden durch die Wechselblende beeinflusst. Weitere Untersuchungen befaßten sich mit dem sogenannten Fertsch-Effekt. Die Wechselblenden-Bildtrennungsverfahren sind den Anaglyphenverfahren überlegen, die einzelnen Wechselblenden werden als untereinander etwa gleich gut anwendbar bezeichnet. *Nagel.*

**Luigi Solaini.** *Sulla determinazione speditiva delle quote da fotogrammi nadirali.* Rend. Roma (7) 1, 275—278, 1940, Nr. 7. In dieser Arbeit über eine rasche Ermittlung von Höhen aus Nadir-Photogrammen entwickelt Verf. die Theorie einer Methode, welche die Fehler infolge Neigung der Platten zu beseitigen ermöglicht; die Methode sucht die Orientierung der Platten während der Auswertung selbst zu ermitteln (s. diese Ber. 20, 2514, 1939). *Stöckl.*

**A. N. Terenin.** *Optische Untersuchung der aktivierten Adsorption.* Journ. phys. Chem. (russ.) 14, 1362—1369, 1940. [Orig. russ.] [S. 437.] *\*Derjugin.*

**Alfred Schwartz.** *Photoelektrisches Meßgerät zur Bestimmung der relativen Luftfeuchtigkeit.* Meßtechn. 17, 123—125, 1941, Nr. 8. (Berlin-Schlachtensee.) [S. 531.] *H. Israél.*

**F. Hoffmann, H. Korte u. H. Willenberg.** *Der Werdegang der neuen Lichteinheit.* Licht 11, 207—212, 1941, Nr. 11. (Phys.-Techn. Reichsanst.) [S. 381.] *Dresler.*

**Robert J. Dwyer and H. W. Leighton.** *Discoloration of quartz windows of an ultra-violet source.* Rev. Scient. Instr. 12, 156—157, 1941, Nr. 3. (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Res. Lab. Phys.) Es wird empfohlen, Quarzfenster an Wasserstoffröhren leicht auswechselbar zu gestalten, da sich nach den Erfahrungen der Verf. die Quarzfenster nach einiger Zeit in einer Ringzone verfärben. Als Grund für diese Verfärbung wird vermutet, daß die Schumann-Strahlung, die von der Rohrwandung bei schrägem Einfall besonders stark reflektiert wird, auf die Quarzplatte fällt und dort bei länger andauernder Bestrahlung zu den Verfärbungszonen führt. Es gelang übrigens nicht, diese Verfärbung durch Waschen oder Ätzen zu beseitigen; sie reicht viel zu tief in das Quarz hinein. *Dresler.*

**C. A. Morrison.** *A high efficiency „piped light“ illuminator.* Rev. Scient Instr. 12, 156, 1941, Nr. 3. (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Res. Lab.) In dem einen Brennpunkt eines elliptischen Hohlspiegels von 180° Öffnungswinkel befindet sich eine Projektionslampe, im zweiten Brennpunkt das Ende eines längeren, je nach dem Verwendungszweck gebogenen Glasstabes, der durch Totalreflexion das Licht an die gewünschte Stelle leiten soll. An den elliptischen Hohlspiegel schließt sich ein sphärischer Hohlspiegel an, dessen Brennpunkt mit dem Ort der leuchtenden Wendel zusammenfällt und der in seinem Scheitel eine Bohrung für den hindurchtretenden Glasstab besitzt. Ellipsen- und Kugelspiegel umschließen also die Lichtquelle vollständig und reflektieren alles auffallende Licht auf die Kante des Glasstabes bzw. auf die Lichtquelle. *Dresler.*

**Matthew Luckiesh and L. L. Holladay.** *Penetration of fog by light from sodium and tungsten lamps.* Journ. Opt. Soc. Amer. 31, 528—530, 1941, Nr. 8. (Nela Park Cleveland, O., Gen. Electr. Co., Lighting Res. Lab.) [S. 553.] *Dresler.*

**R. Debot.** *Über die Solarisation und die zweite Umkehrung der Hurter und Driffieldschen Kurve.* Bull. Soc. roy. Sci. Liège 10, 90—98, 1941. (Liège, Lab. Phys.) Die verschiedenen Theorien der Solarisation erklären nur unbefriedigend die Entstehung der zweiten Umkehrung, ausgenommen die Theorie von Belliot, der zwei verschiedenartige latente Bilder mit verschiedener Entwickelbarkeit annimmt. Die Hurter und Driffieldsche Kurve gibt danach in normalen Fällen die Summe der den beiden latenten Bildarten zugrunde liegenden Schwärzungen. Verf. zeigt, daß man durch geeignete Entwicklung die verschiedenen latenten Bilder getrennt hervorrufen kann. Keine zweite Umkehrung wird mit einem Eisenoxalatentwickler erhalten, der also lediglich das latente Bild erster Art entwickelt. Der Entwickler hat folgende Zusammensetzung: Lösung I: 400 cm<sup>3</sup> Wasser, 100 g K<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, Lösung II: 300 cm<sup>3</sup> Wasser, 100 g FeSO<sub>4</sub>, 1 g Citronensäure. Zum Gebrauch werden 4 Teile I mit 1 Teil II und 5 Teilen Wasser vermischt. Die Entwicklungszeit beträgt 5 min bei 18°. Das latente Bild zweiter Art läßt sich nach Entfernung des Bildes erster Art durch 10 min lange Behandlung mit 5 %iger CrO<sub>3</sub>-Lösung durch eine Lösung von 10 g p-Phenylendiamin und 60 g Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> in 1000 cm<sup>3</sup> Wasser in 30 min entwickeln. Die 10 min lange Behandlungszeit mit CrO<sub>3</sub> genügt völlig zur Zerstörung des latenten Bildes erster Art, da bei doppelter Einwirkungsdauer die gleiche Schwärzung entwickelt werden kann. Der Oxalatentwickler zeigt keinerlei Wirkung auf die mit CrO<sub>3</sub> behandelte Schicht. In Übereinstimmung mit der Belliotschen Theorie ist die bei der Entwicklung mit p-Phenylendiamin erhaltene Kurve die Summe der Kurven, die mit Oxalat und mit p-Phenylendiamin nach vorheriger Behandlung mit CrO<sub>3</sub> erhalten werden. *\*Kurt Meyer.*

**R. Debot.** *Abweichungen vom Reziprozitätsgesetz für das photographische Solarisationsbild.* Bull. Soc. roy. Sci. Liège 10, 354—358, 1941. (Liège, Lab. Phys.) Verf.

bestimmt die Reziprozitätskurve, die als Funktion der Beleuchtung  $i$  die zur Gewinnung eines Solarisationsbildes von vorher bestimmter Schwärzung nötige Lichtmenge  $i \cdot t$  angibt. Zur Entwicklung der Platten wird ein Eisenoxalatentwickler verwendet, da bei diesen die Ergebnisse durch das Ausbleiben der zweiten Umkehrung nicht verfälscht werden. Die Inhomogenität der Platten wird dadurch eliminiert, daß jede Platte 9 Belichtungen, darunter 6 Vergleichsbelichtungen, erhält. Die Ergebnisse zeigen, daß die Abweichungen vom Reziprozitätsgesetz sehr rasch mit abnehmendem  $i$  wachsen, so daß also mit geringer Lichtstärke viel leichter ein Solarisationsbild erhalten wird.

\*Kurt Meyer.

**Giuseppe Lovera und Giovanni Cauda.** *Über sternförmige Spuren von Atomkernspaltungsprozessen auf photographischen Platten.* Ric. sci. Progr. tecn. 12, 662—663, 1941. (Turin, Univ., Phys. Inst.) [S. 520.]

Nitka.

**A. Hautot und L. Falla.** *Die Messung großer optischer Dichten.* Bull. Soc. roy. Sci. Liège 10, 86—89, 1941. (Liège, Lab. Phys.) Während mittels Mikrophotometer niedrige Schwärzungen mit einer Genauigkeit von einigen Zehntel % zu messen sind, beträgt der Fehler bei hohen Dichten 2 bis 3 %. Verff. stellen die Bedingungen auf, die ein Mikrophotometer erfüllen muß, um ohne Schwierigkeit eine Meßgenauigkeit bei hohen Dichten von 1 % zu erreichen. Besonders muß eine Lichtquelle mit hoher Intensität verwendet werden zusammen mit einer geeigneten Blende, die mindestens im Verhältnis 1:100 die Beleuchtungsstärke zu variieren gestattet, und wobei die geringste Beleuchtung noch einen erheblichen Ausschlag des Galvanometers verursacht.

\*Kurt Meyer.

**Leo M. Krasser.** *Das Lichtbild des Bergsteigers im Dienste der Gletscherforschung.* ZS. f. angew. Photogr. 2, 75—79, 1941, Nr. 5/6. (Gießen, Univ., Geol. Paläontol. Inst.) [S. 530.]

Staude.

**Sebastian Finsterwalder.** *Die gemeinsame Koppelung dreier Luftaufnahmen desselben Geländes.* Sitzungsber. Bayer. Akad. 1940, S. 175—193, Nr. 2. (München.) Es werden die Bedingungsgleichungen für die gegenseitige Koppelung von drei sich überdeckenden Luftbildaufnahmen mit und ohne Zuhilfenahme von ein oder zwei festliegenden Richtungen angegeben. Bei Benutzung festliegender Richtungen (Sonnenstand oder Lot) erfährt die Koppelung der Aufnahme eine erhebliche Festigung. Ein entsprechendes Zahlenbeispiel wird durchgeführt. Die Sicherheit der Ortung wird diskutiert.

Nagel.

**Max Nagel.** *Bestimmung der bei Luftbildaufnahmen auftretenden regelmäßigen und unregelmäßigen Bewegungsunschärfe mit Hilfe des Bildpunktverfahrens.* Allg. Verm.-Nachr. 51, 582, 1939; nach ZS. f. Instrkde. 61, 386—387, 1941, Nr. 11. S. diese Ber. 22, 339, 1941.

**Max Nagel.** *Kompensation der regelmäßigen Bildwanderung bei Luftbildaufnahmen durch mechanisches Nachführen der Aufnahmekammer.* Allg. Verm.-Nachr. 52, 221—229, 1940; nach ZS. f. Instrkde. 61, 387, 1941, Nr. 11. S. diese Ber. 22, 339, 1941.

Dede.

**J. G. Winans.** *Selection rule for collisions of the second kind.* Phys. Rev. (2) 60, 169, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Bei der durch 2537 Å angeregten sensibilisierten Fluoreszenz des Zinns in Quecksilber erscheint bei einem Quecksilberdampfdruck von etwa 10 Torr die Zinklinie 3034 Å ( $^3P_0 - ^3P_1$ ) viel stärker als die Linie 3009 Å ( $^3P_1 - ^3P_1$ ), während im Lichtbogen beide Linien gleich stark sind. Die entsprechenden Bleilinen 3683 und 3639 Å zeigen diesen Unterschied erst bei höheren Quecksilberdrucken (150 bis 400 Torr). In beiden Fällen werden diese Linien durch Stöße mit Hg ( $6^3P_0$ ) angeregt. Im ersten Fall



werden nämlich die  $\text{Hg } (6^3P_1)$ -Atome durch Resonanzstöße mit Zinnatomen, durch die andere Linien erregt werden, und im zweiten Fall durch Stöße mit Hg ausgelöscht. Der Befund läßt sich erklären, wenn man eine Auswahlregel für Stöße zweiter Art annimmt, nach der die Stöße mit  $\Delta J = 0$  bevorzugt sind. Schön.

**W. Wenk.** *Fluoreszenzversuche an 3-atomaren Indiumhalogeniden.* Helv. Phys. Acta 13, 345—346, 1940, Nr. 5. (Basel.) Die Absorptionsspektren der dampfförmigen Indiumhalogenide bestehen aus 4 Absorptionskontinua zwischen 1800 und 2700 Å. Bei Einstrahlung in die Absorptionsgebiete werden die Emissionsspektren der zugehörigen zweiatomigen Indium-Halogenide beobachtet. Es tritt also eine Photoassoziation auf, bei der ein Halogenidatom unangeregt abgespalten wird, während der Rest angeregt ist. Bei Einstrahlung in das kurzwelligste Absorptionsgebiet von  $\text{InCl}_2$  wird die Fluoreszenzbande bei 2694 Å, bei Einstrahlung in das nächst langwelligere Absorptionsgebiet werden die beiden Banden zwischen 3350 und 3700 Å emittiert. Bei  $\text{InBr}_2$  und  $\text{InJ}_2$  werden in Fluoreszenz nur die beiden langwelligen Banden beobachtet. Schön.

**Joseph Kaplan and S. M. Rubens.** *Afterglows in nitrogen rare gas mixtures.* Phys. Rev. (2) 59, 476, 1941, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Angeles, Univ. California.) [S. 513.] Frerichs.

**Mme Renée L. Herman.** *Niveaux électroniques et réaction chimique. Azote.* C. R. 211, 773—776, 1940, Nr. 26. Verf. diskutiert die beiden Prozesse, die bei dem Leuchten des aktiven Stickstoffs beteiligt zu sein scheinen: 1. Dreierstoß zwischen stabilen oder metastabilen Atomen unter Bildung eines angeregten Moleküls. 2. Wechselwirkung zwischen einem entweder instabilen oder nur eine geringe Dissoziationsenergie erfordernden Elektronenterm mit einem stabilen Elektronenterm. Frerichs.

**E. E. Anderson and J. E. Mack.** *Low terms in Co VII and Ni VIII.* Phys. Rev. (2) 59, 717—723, 1941, Nr. 9. (Madison, Wisc., Univ.) Die Terme  $3d^3^4F^2GDH$  (und  $^2P$ ) und  $3d^24p(^3F)^2GDF(^3P)^4DPS(^1G)^2HG$  des Co VII und des Ni VIII wurden identifiziert. Die Kurven der relativen Energiewerte aufgetragen gegen  $Z$  sind bei den geraden Termen im ganzen stetig,  $^2G$ ,  $^2H$  und  $^2D$  dagegen zeigen hervorstechende und sehr ähnliche Unregelmäßigkeiten, die nicht erklärt werden können. Die Aufspaltungen der Dubletts verhalten sich regelmäßig. Die scharfe Abnahme in den Werten einiger ungerader Terme, besonders bei  $^4FDDP$  zwischen Co VII und Ni VIII wird erklärt durch die Annäherung von noch unbekannten Termen der  $3p^54d^4$ -Konfiguration, die sich mit  $3d^24p$  bei diesem Ionisationszustand kreuzen. Frerichs.

**W. M. Preston.** *Far ultraviolet absorption coefficients.* Phys. Rev. (2) 59, 914, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Die schwachen Extinktionskoeffizienten namentlich der Lyman-Serie des Wasserstoff im Gebiet von 900 bis 1300 Å haben besonderes Interesse. Die kleinsten bisher ausgemessenen Koeffizienten sind von der Größenordnung von 25 pro cm. Es werden die Extinktionskoeffizienten von 75 Linien des molekularen und einigen des atomaren Wasserstoffs in diesem Gebiet bestimmt, die zum Teil bis hundertmal schwächer sind. Die Absorptionsküvette, die direkt zwischen der Lichtquelle und dem Spektrographen steht, wird vor der Füllung mit einer besonders wirksamen Pumpe evakuiert. Kortüm-Seiler.

**S. Mrozowski.** *Hyperfine structure of ionized mercury lines.* Phys. Rev. (2) 59, 104, 1941, Nr. 1. (Chicago, Ill., Univ., Ryerson Phys. Lab.) Verf. weist darauf hin, daß er in seiner Abhandlung: Die Hyperfeinstruktur der Quadrupollinie 2815 Å und einiger anderer Linien des ionisierten Quecksilbers Beobachtungen von Siba iya

und Venkatesachar, die vor einigen Jahren gemacht waren, übersehen hatte, die in recht guter Übereinstimmung mit seinen Beobachtungen stehen. Er zeigt ferner, daß zwischen den genannten beiden Untersuchungen einige Unterschiede in der Deutung und Auffassung der beobachteten Hyperfeinstrukturen bestehen.

Frerichs.

C. H. Lindsley and N. Rosen. *Zeeman effects in the palladium spectrum*. Journ. Opt. Soc. Amer. **31**, 531—534, 1941, Nr. 8. (Black Mountain, North Carol., Blacks Mountain Coll.) Die Zeemanaufspaltungen von 37 Pd I-Linien und 127 Pd II-Linien werden an Hand von Messungen des M. I. T. angegeben. Die Messungen wurden bei einer Feldstärke von 87 500 Gauß durchgeführt. Die Abhandlung enthält ferner die  $g$ -Werte der Terme, die sich aus den Elektronenkonfigurationen  $4d^9 5s$  und  $4d^9 5p$  des Pd I und  $4d^8 5s$  und  $4d^8 5p$  des Pd II ableiten.

Frerichs.

J. Stark. *Folgerungen über Atom und Elektron aus dem Effekt des elektrischen Feldes auf Spektrallinien*. Phys. ZS. **42**, 162—166, 1941, Nr. 9/10. (Traunstein, Oberbayern.) Verf. gibt in der vorliegenden Abhandlung eine Übersicht über die Folgerungen, die sich für den Bau der Atome aus dem Effekt des elektrischen Feldes auf die Spektrallinien ergeben. Es werden behandelt: quadratischer und linearer Stark-Effekt, das von H. Scheffers auf Anregung des Verf. beobachtete induzierte elektrische Moment der im Grundzustand befindlichen Atome, die sogenannte axiale Einstellung der Atome im longitudinalen elektrischen Feld, ausgezeichnete Kreisel- und Präzessionsbewegungen des Atomelektrons und Lichtemission am Ende eines Überganges des Atomelektrons von einem ausgezeichneten Bewegungszustand in einen energetisch tieferen Zustand.

Frerichs.

Chris Gregory. *Resonance broadening of homogeneous caesium vapor in absorption*. Phys. Rev. (2) **60**, 164, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Die Halbwertsbreite der Cs-Resonanzlinien wurde aus der Linienstruktur am Rande bestimmt. Gemessen wurde im Druckbereich von  $10^{-2}$  bis 17,5 Torr. Die Halbwertsbreite wächst nahezu linear mit der Atomdichte. Ihr Verhältnis für die beiden Dublett Komponenten  $^2P_{3/2}$  und  $^2P_{1/2}$  beträgt 1,8. Die experimentell erhaltene Breite übertrifft die von Houston theoretisch berechnete etwa um das  $1\frac{1}{2}$  fache. Unterhalb 10 Torr ist die Linienkontur nahezu symmetrisch entsprechend der Dispersionsform. Bei höheren Drucken tritt bei der  $^2P_{1/2}$ -Komponente eine Violettunsymmetrie, bei der  $^2P_{3/2}$ -Komponente eine Rotumsymmetrie auf. Banden erscheinen auf der roten Seite der  $^2P_{3/2}$ - und auf der violetten Seite der  $^2P_{1/2}$ -Komponente.

P. Schulz.

Lincoln G. Smith. *High resolution study of the infra-red bands of cyclopropane*. Phys. Rev. (2) **59**, 924, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Das ultrarote Absorptionsspektrum von Cyclopropan weist bei  $3,3\mu$  Fundamentalbanden auf, die der C—H-Valenzschwingung zugeordnet werden. Die Feinstruktur der Senkrechtbande bei  $3024,4\text{ cm}^{-1}$  kann nicht aufgelöst werden. Aus der Rotationsstruktur der Parallelbande bei  $3103,0\text{ cm}^{-1}$  dagegen läßt sich ein Trägheitsmoment von  $41,87 \cdot 10^{-40}\text{ g} \cdot \text{cm}^2$  für den Grundzustand berechnen. Bei Annahme eines C—H-Abstandes von  $1,09\text{ \AA}$  und eines C—C-Abstandes von  $1,53\text{ \AA}$  ergibt sich ein H—C—H-Winkel von  $136^\circ$ . Bei  $9,6\mu$  wird eine einfache Senkrechtbande gefunden, deren mittlerer Abstand von  $pQ$ - und  $rQ$ -Zweigen  $0,5\text{ cm}^{-1}$  beträgt. Bei  $11,5\mu$  liegen zwei Banden, die nahezu zusammenfallen. Eine davon bei  $872\text{ cm}^{-1}$  wird als Parallelbande ähnlich der bei  $3103\text{ cm}^{-1}$  gedeutet. Diese Deutung widerspricht der Analyse der niedrigfrequenten Banden von Linnett; sie wird aber durch das Auftreten entsprechender Raman-Linien bestätigt.

Kortüm-Seiler.

H. S. Sack and J. Prigogine. *Association of alcohol studied by infra-red spectroscopy*. Phys. Rev. (2) **59**, 924—925, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ.

Brussels.) Aus den Intensitäten der ultraroten Absorptionslinien von binären und ternären Alkohollösungen bei verschiedenen Temperaturen wird auf die Assoziation der Alkoholmoleküle untereinander und mit anderen Molekülen geschlossen. Die Assoziationsgleichgewichte lassen sich durch das Massenwirkungsgesetz darstellen. Die Assoziationsenergien für die verschiedenen Komplexe werden berechnet ( $\sim 5$  kcal/mol für Doppelmoleküle). Es wird wahrscheinlich gemacht, daß diese Assoziation elektrostatischer Natur ist und nicht auf Wasserstoffbindung zurückgeführt werden muß.

Kortüm-Seiler.

**H. Sponer and S. H. Wollman.** *Absorption spectrum of fluorobenzene in the near ultraviolet.* Phys. Rev. (2) **59**, 924, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) Das Absorptionsspektrum von Fluorbenzol wird im Gebiet von 2750 bis 2380 Å aufgenommen. Das hier auftretende Bandensystem entspricht dem erlaubten Übergang  $A_1 \rightarrow B_1$ , dessen intensive 0,0-Bande bei  $37\,818\text{ cm}^{-1}$  liegt. Von drei in Erscheinung tretenden Schwingungsfrequenzen von 913, 966 und  $1228\text{ cm}^{-1}$  gehören mindestens die beiden ersten zu totalsymmetrischen Kohlenstoffschwingungen im angeregten Zustand. Im Gegensatz zu Chlorbenzol tritt die C—F-Schwingung kräftig auf. Weitere Frequenzdifferenzen von 67 und  $206\text{ cm}^{-1}$  werden  $r-v$ -Übergängen von nichttotalsymmetrischen Schwingungen zugeschrieben.

Kortüm-Seiler.

**I. Walerstein.** *Absorption spectrum of monobromobenzene.* Phys. Rev. (2) **59**, 924, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Das Absorptionsspektrum von Monobrombenzol im Gebiet von 2750 bis 2400 Å wird aufgenommen. Es kann als Kombination des erlaubten Überganges der  $C_{2v}$ -Symmetrie von Brombenzol und des verbotenen Überganges der Benzolstruktur gedeutet werden. Die 0,0-Bande liegt im Dampf bei  $36\,996\text{ cm}^{-1}$ , im festen Zustand bei  $36\,670\text{ cm}^{-1}$ . Frequenzdifferenzen von 933, 963, 1020 und  $60\text{ cm}^{-1}$  entsprechen totalsymmetrischen Schwingungen im angeregten Zustand. Die Frequenz der  $60\text{ cm}^{-1}$ -Differenz beträgt im Grundzustand  $185\text{ cm}^{-1}$ . Eine zweite Bandengruppe mit einem Abstand von  $525\text{ cm}^{-1}$  von der ersten entspricht der Anregung einer  $E_g$ -Schwingung. Im Grundzustand beträgt die entsprechende Frequenz  $616\text{ cm}^{-1}$ . Einige Raman-Frequenzen werden beobachtet, sowie Kombinationen von 242 und  $2563\text{ cm}^{-1}$ , die den totalsymmetrischen Schwingungen von 317 und  $3063\text{ cm}^{-1}$  im Grundzustand entsprechen. Kortüm-Seiler.

**S. Aronoff and C. A. Weast.** *Spectra of porphyrins and their acid salts.* Journ. organ. Chem. **6**, 550—557, 1941, Nr. 4. (Berkeley, Cal.) Nach der alten Fischer-Küster'schen Formel müßte Porphyrin vier Basizitätsstufen aufweisen. Sowohl chemisch-analytisch wie potentiometrisch konnten jedoch bisher nur Di-Salze nachgewiesen werden. Da jede der Basizitätsstufen ein charakteristisches Spektrum aufweisen sollte, werden die Lösungen von vier Porphyrinen bei verschiedenem  $p_H$  aufgenommen (Lösungen in Schwefelsäure, Pyridin und Gemischen beider). Drei der Porphyrine weisen nur zwei verschiedene Spektren auf, dem Porphyrin und seinem Di-Salz entsprechend. Bei Phylloerythrin zeigt sich in 96 % Schwefelsäure noch ein drittes Spektrum, das jedoch auf Oxoniumbildung am Ketosauerstoff zurückgeführt wird. Intermediäre Spektren des Monosalzes können nicht gefunden werden. Es wird angenommen, daß das Monosalz nur in einem sehr schmalen  $p_H$ -Bereich existenzfähig ist.

Kortüm-Seiler.

**Baker Wingfield and S. F. Acree.** *Effects of hydrochloric acid and salts on the absorption of light by  $\beta$ -naphthoquinonesulfonic acid.* Bur. of Stand. Journ. of Res. **27**, 361—370, 1941, Nr. 4. (Washington.) Der Einfluß von Salzsäure und Neutralsalzen auf die Lichtabsorption von  $\beta$ -Naphthochinonsulfonsäure wird spektrophotometrisch im Gebiet von 400 bis  $700\text{ m}\mu$  untersucht. Da diese Säure sehr stark ist, kann angenommen werden, daß sie in allen diesen Lösungen praktisch in Form des



Ions vorhanden ist. Die Neutralsalz- und HCl-Zusätze (bis 2 molar) bewirken keine grundlegende Veränderung des Spektrums, sondern lediglich eine gleichmäßige Zunahme des Extinktionskoeffizienten, und zwar proportional mit der Quadratwurzel der Neutralsalz- bzw. HCl-Aktivitäten. Der Proportionalitätsfaktor scheint für die einzelnen Ionenarten spezifisch zu sein. Es wird angenommen, daß analoge Einflüsse auch bei der Lichtabsorption von Indikatoren, wie z. B. den Sulfonphthaleinen auftreten. Es wird auf die Bedeutung dieser Einflüsse für genaue  $pH$ -Messungen hingewiesen.

Kortüm-Seiler.

**M. Pestemer und H. Duftschmid.** *Über die Ultravioletabsorption mehrfach bromierter Kohlenwasserstoffe.* Monatsh. f. Chem. **73**, 254–258, 1941. (Graz, Univ., Inst. theoret. phys. Chem.) Es werden die Absorptionskurven von 1,2,3-Tribrompropan, 1,2,3,4-Tetrabrom-*n*-butan und Hexabromcyclohexan im Bereich 370 bis 500  $m\mu$  gemessen und mit den Absorptionen von Propylbromid und 1,2-Dibromäthan verglichen. Es zeigt sich, daß mit steigender Zahl der  $>C-Br$ -Chromophore

der Extinktionskoeffizient bei einer bestimmten Wellenlänge linear ansteigt und die Wellenlänge mit gleichem Extinktionskoeffizienten stetig wächst. Ein ähnliches Verhalten zeigen auch die entsprechenden bromierten olefinen und Benzol-Kernreihen. Der Zusammenhang zwischen Absorptionsstärke und Anzahl der Chromophore wird kurz diskutiert.

\*Rudolph.

**R. E. Stuckey.** *Die ultravioletten Absorptionsspektren von Barbitursäure und ihrem 1-Methyl- beziehungsweise 1,3-Dimethylderivat.* Quart. Journ. Pharmac. Pharmacol. **13**, 312–317, 1940. Es wurden die UV-Spektren (2200 bis 2900 Å) von Barbitursäure (I), 1-Methylbarbitursäure (II) und 1,3-Dimethylbarbitursäure (III) aufgenommen, teils in Wasser bei verschiedenen Verdünnungen, teils in  $1/10$  norm. HCl bzw.  $1/10$  norm. NaOH gelöst. Die Lösungen in  $1/10$  norm. NaOH und in Wasser zeigen eine Absorption bei  $\lambda = 2600$  Å. (Eine bei  $\lambda = 3220$  Å liegende „Bande der Barbitursäure“ ist einer Verunreinigung zuzuschreiben.) — Die Bande bei 2600 Å befolgt das Beer'sche Gesetz nicht. Da sie ferner im Alkalischen sehr ausgeprägt auftritt, während sie im Säuren stark zurücktritt, ordnet sie der Verf. der Enolform der Barbitursäure zu und, da sie auch in II und III auftritt, einer Enolform, bei der das H-Atom der  $=C(OH)$ -Gruppe vom  $CH_2$  geliefert wird. — Für die Darstellung von II und III werden die Vorschriften von Biltz und Wittak (Ber. dtsch. chem. Ges. **54**, 1037, 1921) dadurch etwas abgeändert, daß die zugesetzte Menge und die Zeit der Zugabe des Essigsäureanhydrides vergrößert werden. Der Verf. erzielte dann eine größere Ausbeute, als er sie nach der Vorschrift von Biltz und Wittak erhalten konnte.

\*Stoelzel.

**E. E. Broda and C. F. Goodeve.** *The behaviour of visual purple at low temperature.* Proc. Roy. Soc. London (A) **179**, 151–159, 1941, Nr. 977. (London, Univ. Coll., Ramsay and Ralph Forster Lab. Chem.) [S. 498.]

Dresler.

**Ong Sian Gwan.** *Spectres d'absorption de l'extrait et des protéines du poumon normal et du poumon intoxiqué par le phosgène dans l'ultra-violet.* (Troisième mémoire.) Proc. Amsterdam **44**, 1024–1030, 1941, Nr. 8. [S. 499.] Kortüm-Seiler.

**Edwin G. Schneider.** *The absorption of alkali halides in the extreme ultraviolet.* Phys. Rev. (2) **60**, 169, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stevens Inst. Technol.) Die Absorptionsspektren von Alkalihalogeniden werden im Gebiet von 400 bis 1000 Å aufgenommen. Zur Aufnahme werden die Halogenide als dünne Filme auf dünnen Plättchen einer plastischen Masse (Formvar, Shawinigan Products Corporation) aufgezogen. Durch Verwendung eines Spezialgitters wird die Überlappung der verschiedenen Ordnungen der Spektren vermieden. Von den ge-

fundenen kräftigen schmalen Banden können einige als Übergänge aus einer inneren Elektronenschale in einen angeregten Zustand identifiziert werden.

Kortüm-Seiler.

**Ludwig Wesch.** *Über die optisch-elektrischen Eigenschaften der Lenardphosphore. I. Der DK-Effekt.* Ann. d. Phys. (5) **40**, 249—294, 1941, Nr. 4/5; auch Habil.-Schr. Heidelberg 1935. (Heidelberg, Univ., Philipp Lenard-Inst., Phys.-Techn. Abt.) An einer Reihe von Phosphoren wird die Änderung der Dielektrizitätskonstanten durch die Belichtung in elektrischen Wechselfeldern mit Wellenlängen zwischen 10 und 5000 m untersucht. Der Meßsender, der sehr sorgfältig konstruiert werden muß, wird eingehend beschrieben. Bei Belichtung ändern die Zink- und Zink-Cadmiumsulfide am stärksten ihre DK, um etwa eine Größenordnung schwächer ist die Änderung bei den Erdalkalisulfiden. Bei den ZnCdS<sub>Ag</sub>-Phosphoren nimmt die DK-Änderung mit steigendem Cd-Gehalt zu. Gleichzeitig nimmt auch die Trägheit des Effekts ab, der auch bei Belichtung mit ultraroter statt ultravioletter Strahlung beobachtet wird. Bei Anregung mit Kathodenstrahlen wird ebenfalls eine Änderung der DK gefunden, die ebenso wie bei der Lichtanregung an die Leuchtfähigkeit des Phosphors gebunden ist. Bei Alkali-Halogeniden wird bei Kathodenstrahlanregung die DK-Änderung in engem Zusammenhang mit der Zentrenbildung beobachtet. Für gleiche auftreffende Energie ist die DK-Änderung bei Kathodenstrahlanregung etwa 1000 mal kleiner als bei Lichtanregung. Abschätzungen des Absolutbetrages der Änderung ergeben Werte für die DK bis zu 420. Bei Röntgenstrahlanregung wurden auch CaWO<sub>4</sub>, CdWO<sub>4</sub> und Zn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub> untersucht, die ebenfalls eine DK-Erhöhung zeigten, wenn auch um eine Größenordnung kleiner als die ZnCdS-Phosphore. Bei Erdalkalisulfiden können bei Kathodenstrahlanregung neben der DK-Erhöhung auch DK-Erniedrigungen auftreten, die von der Art der Erregungsbanden abhängen. Die Dispersionskurve der DK, die in einem Frequenzbereich von  $5 \cdot 10^4$  bis  $6,4 \cdot 10^6$  Hertz aufgenommen wurde, fällt mit zunehmender Frequenz mehr oder weniger stark ab und zeigt dabei mehrere Maxima und Minima. Bei Röntgenstrahlanregung ist der Abfall steiler und die Maxima und Minima flacher. Bei ZnCdS-Phosphoren, deren Dispersionskurven nur bei Röntgenstrahlanregung untersucht wurden, tritt bei niedrigem Cd-Gehalt nur ein Minimum auf, das sich mit wachsendem Cd-Gehalt verflacht und schließlich verschiebt. Gleichzeitig wird der Abfall der Kurve kleiner. Bei einem Cd-Gehalt von 90 % verläuft die Kurve horizontal. Da bei gleichem Cu-Gehalt mit steigendem Cd-Gehalt die Nachleuchtdauer abnimmt, wird dem CdS ein kleines orientierungsfähiges Leuchtzentrum zugeordnet. Abschließend werden auf Grund der Zentrenvorstellung die Befunde gedeutet. Je nach dem Einbau des Aktivators gibt er Anlaß zu DK-erniedrigenden (Einbau z. B. als Cu<sup>++</sup>) oder DK-erhöhenden Zentren (z. B. Cu), womit auch die Anregung des Leuchtens in starken elektrischen Wechselfeldern (Destriau) erklärt werden kann. Die Größe der DK-Änderung hängt von der Kristallstruktur und dem Bindungszustand des Aktivators ab.

Schön.

**M. Schilling.** *Spektralphotometrische Untersuchungen an einer technischen Leuchtfarbe.* ZS. f. techn. Phys. **21**, 232—239, 1940, Nr. 10. (Hannover.) Die technische Leuchtfarbe Grün N wurde spektroskopisch und lichttechnisch untersucht. Das Maximum der spektralen Emissionskurve liegt bei 573 mμ, ihre Halbwertsbreite beträgt 80 mμ. Der visuelle Wirkungsgrad beträgt bei Zapfensehen 76%, bei Stäbchensehen 28 %. Der Abklingverlauf ist im wesentlichen hyperbolisch. Die Neigung der Abklinggeraden in doppelt logarithmischer Darstellung ist bei Erregung mit Wellenlängen oberhalb 365 mμ flacher als bei Erregung mit Wellenlängen unterhalb 303 mμ. Die un stetige Zunahme der Abklingung, die sich als Knick in der Kurve äußert, konnte bestätigt werden. In den ersten 6 min werden 59,5 %, in der Zeit zwischen 6 und 60 min 23,8 % der Energie ausgestrahlt. Unter Berücksichtigung der

Dunkeladaptation des Auges nimmt die subjektive Helligkeit während der ersten 80 sec des Abklingens stark zu. Für die Auftragung der Leuchtfarbe genügt eine Schicht von weniger als 0,1 mm ( $200 \text{ g/m}^2$ ). Durch Verwendung von Bindemitteln und Lacken entstehen Verluste von 4 bis 25 %. Infolge der Beimischung von auslöschender Strahlung hängt die Erregung der Phosphoreszenz stark von der Art der verwendeten Lichtquelle ab. Das Lambertsche Gesetz ist bei der Ausstrahlung der Lumineszenz und bei der diffusen Reflexion nicht erfüllt. Bei der Berechnung der in den Halbraum emittierten bzw. reflektierten Energie unter Benutzung dieses Gesetzes müssen die Werte mit den Faktoren 1,01 bzw. 0,946 korrigiert werden. Die Absolutwerte des diffusen Reflexionsvermögens werden nach einer von Taylor (Journ. Opt. Soc. Amer. 4, 9, 1920) angegebenen Methode in Abhängigkeit von der Art der Auftragung gemessen. Bei dem reinen Pulver ist es am größten (90,2 %). Infolge der auslöschenden Absorption ist das Reflexionsvermögen beim unerregten Leuchtstoff größer als beim erregten. In einem Raum von  $3,5 \times 5,7 \times 4,05 \text{ m}^3$ , der vollkommen mit einer Schicht des Leuchtstoffs ausgekleidet war, waren nach Erregung durch eine 200 W-Lampe in Milchglas mit dunkeladaptiertem Auge nach 30 min noch Zahlen von 2,5 mm Höhe, nach 2 Std. DIN-Schrift von 5 mm Höhe und nach 8 Std. noch DIN-Schrift von 20 mm Höhe zu erkennen. Die Beleuchtungsstärke in dem Raum hatte nach Erregung mit einer 700 W-Lampe nach 10 min noch Werte von etwa  $2 \cdot 10^{-2} \text{ Lux}$ . Schön.

**Eiichi Iwase.** *Studies on the cathodo-luminescence of inorganic solids containing manganese.* Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 38, 67—80, 1940, Nr. 991/995. Eine große Zahl von Oxyden, Sulfaten, Phosphaten, Boraten und Silikaten wurde mit Mn aktiviert und ihre Kathodolumineszenz untersucht. Mn wurde in drei verschiedenen Konzentrationen zugesetzt (0,003, 0,028 und 0,277 %) und die Präparate im allgemeinen bei  $800^\circ \text{C}$  geglüht. Der größere Teil der so hergestellten Substanz luminesziert. Von den helleren Präparaten wurden die Emissionsspektren aufgenommen. Schön.

**Gavonne Laurent.** *Die Lumineszenzerscheinungen der Mineralien mit besonderer Berücksichtigung von Quarz und Nephelin aus schwedischen Fundstätten.* Geol. Fören. Stockholm Förh. 63, 59—83, 1941. (Stockholm, T. H., Mineral. Inst.) Verf. gibt einen Überblick über die bisherigen Untersuchungen über die Lumineszenz von Mineralien in UV-Licht. Außer den schon bekannten Mineralien geben solche Lumineszenz auch Tarnowitzit, Tarbuttitt, Kerolith (Serpentinvarietät), Bolus und verschiedene Zeolithe. Neben verschiedenen anderen lumineszenten Mineralien schwedischen Ursprungs untersucht Verf. besonders einen goldgelb lumineszierenden Quarz aus einigen Granitpegmatiten und orange lumineszierenden Nephelin von Almunge. Die Lumineszenz des untersuchten Quarzes, die beim Erhitzen auf  $550$  bis  $650^\circ$  verschwindet, wird auf die Gegenwart seltener Erden, besonders Yb und Sm, zurückgeführt. \*R. K. Müller.

**G. Komowski und Ja. Golowtschiner.** *Untersuchung der Kathodolumineszenz von Mineralien bei tiefen Temperaturen.* Sowjet-Geol. (russ.) 1940, S. 98—102, Nr. 11. (Moskau, Inst. seltene Metalle.) [Orig. russ.] An 44 Mineralien wird die Lumineszenz bei gewöhnlicher Temperatur und bei der Temperatur des flüssigen  $\text{O}_2$  untersucht; die Ergebnisse sind tabellarisch zusammengestellt. Einige bei gewöhnlicher Temperatur nicht lumineszierende Mineralien zeigen bei tiefer Temperatur Lumineszenz, so z. B. Muskowit, Monazit, Rutil, Realgar, Sphalerit, Uranpechblende, Amethyst, Quarz und Jaspis. Andere wie Baryt, Uranospinit und Cu-Uranit verlieren bei tiefer Temperatur ihre Lumineszenz oder weisen einen bestimmten Temperaturbereich auf (wie Scheelit bei  $-25$  bis  $-75^\circ$  und Wollastonit bei  $-10$  bis  $-60^\circ$ ), in dem die Lumineszenz mehr oder weniger erlischt. \*R. K. Müller.



**W. S. Hill.** *Die Absorption des Fluoreszenzlichtes durch die fluoreszierende Flüssigkeit.* Ann. Acad. brasil. 12, 261—268, 1940. Bei der Beobachtung der Fluoreszenz in einer Flüssigkeit in der Richtung entgegengesetzt zum anregenden Lichtstrahl wird eine Absorptionserscheinung beobachtet, die durch die Gesetze von Beer und Perrin erklärt werden kann. Aus den Absorptionskoeffizienten der anregenden Strahlung ( $\epsilon$ ) und des fluoreszierenden Lichtes ( $\theta$ ) wird ein Koeffizient  $\omega = [1/(\epsilon - \theta)] \cdot \log(\epsilon/\theta)$  abgeleitet, der mittels eines gewöhnlichen Kolorimeters bestimmt werden kann und sich als Identifizierungswert einer bestimmten fluoreszierenden Lösung verwenden läßt. \*R. K. Müller.

**F. Katheder.** *Fluoreszenzuntersuchungen an Monomethin-zyanin-Farbstoffen, insbesondere an reversibel polymeren Monomethin-zyaninen. I.* Kolloid-ZS. 92, 299—324, 1940, Nr. 3.

**F. Katheder.** *Dasselbe. II.* Ebenda 93, 28—50, Nr. 1. (München, T. H., Phys.-Chem. Inst.) Die Fluoreszenz, insbesondere deren Auslöschung sowie die Abhängigkeiten von der Temperatur werden an monomer (Chinolinrot) und reversibel-polymer gelösten Monomethin-zyanin-Farbstoffen als Beitrag zur Frage der Energiewanderung und zur Bestimmung des Polymerisationsgrades der Pseudisocyanine untersucht. Bei den polymerisierenden Farbstoffen ist die Fluoreszenzintensität in besonderer Weise von der Konzentration des Farbstoffs abhängig. Die Fluoreszenz wird besonders gut durch organische Substanz, wie Phenole, Di- und Trioxybenzole und durch das OH-Ion gelöscht. Während bei den monomeren Farbstoffen die Löschesubstanz im Überschuß zugesetzt werden muß, um eine merkliche Wirkung zu erzielen, genügt bei den Polymerisaten bereits ein Löschmolekül auf 10 bis 10<sup>5</sup> Farbstoffmoleküle. Die Auslöschungsversuche an Isochinolinrot werden besprochen. Als wahrscheinlicher Löschungsvorgang wird die Reduktion des Farbstoffmoleküls angesehen. Auf der Grundlage des Massenwirkungsgesetzes wird eine Formel für die Löschung abgeleitet, die mit den experimentellen Ergebnissen verhältnismäßig gut übereinstimmt. Die sehr viel größere Auslöschungsempfindlichkeit der Polymerisate läßt sich durch die Fortleitung der Anregungsenergie erklären. Der physikalische Mechanismus der Energiewanderung wird besprochen. Aus den Auslöschungsversuchen läßt sich der Polymerisationsgrad bestimmen. Er beträgt je nach der Farbstoffkonzentration 10 bis 10<sup>5</sup>. Schön.

**J. Plotnikow, M. Doljak und T. Kopsić.** *Ein weiterer Beitrag zur Chemofluoreszenz von Luminol.* Photogr. Korresp. 76, 43—45, 1940, Nr. 7/9. (Zagreb, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Das Verhalten der Chemilumineszenz von Luminol, insbesondere der Farbumschlag, wurde bei Zusatz verschiedener Substanzen untersucht. Der Farbumschlag kann auf reiner Filterwirkung der zugesetzten Substanzen beruhen (Phenolphthalin, Chlorophyll) oder durch Chemofluoreszenz — Anregung der Fluoreszenz des zugesetzten Stoffes — zustande kommen (Isochinolinrot, Flavanthren, Trypaflavin, Natriumnaphthionat, Phloxin BBN). Carotin, Protoporphyrin, Flavanilin üben keinen Einfluß aus. Durch Isochinolinrot und Chlorophyll wird die Leuchtreaktion verlangsamt, durch Phloxin und Natriumnaphthionat beschleunigt. In einem einfachen Kolorimeter wurde die Reaktionswärme bestimmt. Sie ist so klein, daß man annehmen muß, daß die Reaktionsenergie fast ausschließlich in Strahlungsenergie verwandelt wird. Schön.

**Hel. A. Gordon.** *Über sensibilisierte Fluoreszenz (Chemifluoreszenz) des Benzols.* Acta Physicochim. URSS. 13, 393—398, 1940, Nr. 3. (Leningrad, Inst. exp. Med.) Die durch chemische Reaktion angeregte Fluoreszenz des Benzols wurde mitogenetisch untersucht. Als energieliefernde Reaktion wurde das von Gurwitsch (diese Ber. 20, 2786, 1939) angegebene strahlende Glykokoll gewählt, das nach einer geeigneten Vorbestrahlung ein Polymer bildet, das oxydativ desaminiert wird. Das ein-

gedampfte Glykokoll wird in benzolhaltigem Wasser gelöst. Die durch die Reaktion angeregte Strahlung des Benzols wurde hinter einem Fueß-Spektrographen mit Spaltöffnungen von 20 Å Breite mit einer Hefekultur nachgewiesen. Das beobachtete Fluoreszenzspektrum ist mit den bekannten des Benzols identisch. Außerdem wurde eine sehr schwache, bisher nicht bekannte Bande gefunden, die auch bei optischer Erregung durch die Linie 2399 Å nachgewiesen wird. Intensitätsmessungen lassen sich mit der mitogenetischen Methode noch nicht durchführen, da die Zusammenhänge zwischen der Höhe des Effektes und der Intensität der Strahlung verwickelt sind. Konzentrationsänderungen des Glykokolls und des Benzols brachten keine Änderungen des Induktionseffektes. Mit zunehmender Temperatur nahm die Fluoreszenzstrahlung zu. Schön.

**Hidehiro Gotô.** *Fluorescence analysis. Part IV.  $\alpha$ -naphthoflavone as a fluorescence indicator in iodometry and bromometry.* Sc. Rep. Tôhoku Univ. **29**, 1—8, 1940, Nr. 1.  $\alpha$ -Naphthoflavin, das bei der tritrimetrischen Jod- und Brombestimmung als Indikator verwandt wird, ist auch als Fluoreszenzindikator zum gleichen Zweck zu verwenden. Hierdurch ist es möglich, auch mit gefärbten Lösungen zu arbeiten. Bei der Titrierung von Jod muß eine Korrektur angebracht werden, die bei der von Brom nicht nötig ist. Auch bei der Titrierung von arseniger Säure mit Kaliumbromat läßt sich der Farbstoff als Fluoreszenzindikator gebrauchen. Schön.

**Hidehiro Gotô.** *Fluorescence analysis. Part V u. VI. Fluorescence detection. I u. II.* Sc. Rep. Tôhoku Univ. (5) **29**, 204—218, 287—303, 1940, Nr. 2. Für 35 verschiedene Kationen werden fluoreszenzanalytische Nachweismethoden angegeben. Die eingeklammerten Zahlen in der folgenden Zusammenstellung der empfindlichsten Nachweise geben die Grenzkonzentration an. Bi durch  $\text{CaCO}_3$  ( $10^{-6}$ ), Sb durch Marin ( $10^{-6}$ ), Sn durch Coerulin ( $4 \cdot 10^{-7}$ ) durch  $\text{CaCO}_3$  ( $10^{-6}$ ), Te durch  $\text{CaCO}_3$  ( $10^{-6}$ ), Mo durch Zn + Coerulin ( $5 \cdot 10^{-7}$ ) und durch Cochineal ( $10^{-6}$ ), Al durch Morin ( $2 \cdot 10^{-7}$ ), Zn durch Morin ( $10^{-6}$ ), Mg durch Oxin ( $5 \cdot 10^{-7}$ ), Be durch Morin ( $2 \cdot 10^{-8}$ ), durch Oxin ( $10^{-6}$ ), durch Cochineal ( $10^{-6}$ ), U durch NaF ( $5 \cdot 10^{-7}$ ). Teilweise wird durch das Kation die Fluoreszenz ausgelöscht, z. B. die des Uranyl-sulfats durch Silber ( $2 \cdot 10^{-5}$ ) oder die des Rhodamin B durch W ( $5 \cdot 10^{-5}$ ), teilweise treten Farbumschläge auf, z. B. beim Nachweis von Mn durch Rhodamin B ( $2 \cdot 10^{-5}$ ) von Rot nach Grün, teilweise wird durch das Kation die Fluoreszenzfähigkeit erst hergestellt, z. B. die des Morins durch W ( $5 \cdot 10^{-6}$ ). Wenn verschiedene Kationen mit dem gleichen Farbstoff reagieren, so werden die Reaktionen im einzelnen beschrieben. Schön.

**Samuel R. Cook.** *A radiant energy theory of the absorption of primary X-rays, ionization and photoelectron emission.* Phys. Rev. (2) **60**, 158, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.)

**Samuel R. Cook.** *Dasselbe.* Ebenda S. 169. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sacramento, Cal.) Verf. berichtet über die Ergebnisse einer Strahlungstheorie der Absorption von Röntgenstrahlen in Materie. Für die Ionisation durch Röntgenstrahlen und die Emission von Photoelektronen werden Beziehungen abgeleitet, die mit der Einsteinschen Formel für den Photoeffekt identisch sind. Nitka.

**C. V. Raman and P. Nilakantan.** *Classical and quantum reflections of X-rays.* Phys. Rev. (2) **60**, 63—64, 1941, Nr. 1. (Bangalore, India, Indian Inst. Sci., Dep. Phys.) In einer Reihe von Arbeiten haben die Verff. gezeigt, daß die Netzebenen in einem Kristall zu einer neuen Art von geometrischen Röntgenreflexionen Anlaß geben können, die die Verff. „modifizierte“ oder „Quantenreflexion“ nennen, und die sich von der klassischen normalen Laue-Reflexion in ihrem Charakter stark unter-

scheiden. In der Sprache der klassischen Optik tritt eine derartige Reflexion bei einer dynamischen Änderung der Strukturamplitude als Folge einer Oszillation der Netzebenen gegeneinander im Kristall auf. Hierbei ändert sich die primäre Röntgenstrahlenfrequenz durch Addition oder Subtraktion einer oder mehrerer charakteristischer Ultrarotfrequenzen des Kristallgitters. In der Sprache der Quantenmechanik handelt es sich also hier um einen unelastischen Stoß zwischen dem Photon und dem Kristallgitter. Die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines solchen Vorganges, also die Intensität für die modifizierte Röntgenreflexion, wird durch die Gesetze der Quantenmechanik und nicht durch die Gesetze der klassischen dynamischen Röntgenstreuung bestimmt. Die Verf. treten scharf der Ansicht entgegen (Zachariasen, Siegel, Jahn und Lonsdale), daß es sich bei der von ihnen beobachteten Erscheinung um diffuse Streumaxima als Folge der elastischen Wärmewellen des Gitters handelt, da diese Auffassung nicht mit den gemachten Erfahrungen in Einklang zu bringen ist. Danach dürften die modifizierten Streumaxima nicht bei sehr dünnen Kriställchen gefunden werden, wie es die Verf. tatsächlich finden konnten. Auch können elastische Wärmewellen nicht das neue zusätzliche Auftreten von diskreten Streumaxima erklären. Als stärkste Stütze ihrer Auffassung sehen die Verf. die Beobachtung an, daß die Intensität der modifizierten Streumaxima eines Diamantkristalls bei Abkühlung auf die Temperatur der flüssigen Luft sich praktisch nicht ändert; dagegen würde die Erklärung der Streumaxima als Folge elastischer Wärmewellen im Gitter eine starke Zunahme der Intensität bei Temperaturniedrigung erfordern. Alle diese Beobachtungen deuten darauf hin, daß es sich hier um eine Wechselwirkung der Röntgenstrahlen mit den hochfrequenten Infra- oder Ultrarotschwingungen im Gitter und nicht mit den niedrigen akustischen Frequenzen handelt.

Nitka.

**G. D. Preston.** *Anomalous reflexions in X-ray patterns.* Proc. Roy. Soc. London (A) **179**, 1—7, 1941, Nr. 976. Verf. schildert zunächst, wie er 1939 auf die diffusen Röntgeninterferenzen aufmerksam wurde und sie als Temperatureffekt erkannte. Dann werden die theoretischen Deutungsmöglichkeiten besprochen und das Zustandekommen der Untergrundstreuung am reziproken Gitter gedeutet. Um die großen mathematischen Schwierigkeiten der Faxén'schen Theorie des Temperatureinflusses auf die Röntgenstreuung zu umgehen, entwickelte der Verf. die Vorstellung, das Gitter durch kleine, unabhängige Gruppen von Atomen zu ersetzen und gibt eine geometrische Interpretation einer Formel von Faxén über die Lage anomaler Interferenzpunkte.

G. E. R. Schulze.

**K. Lonsdale and H. Smith.** *An experimental study of diffuse X-ray reflexion by single crystals.* Proc. Roy. Soc. London (A) **179**, 8—50, 1941, Nr. 976. [S. 431.]

**Sir William H. Bragg.** *The diffuse spots in X-ray photographs.* Proc. Roy. Soc. London (A) **179**, 51—60, 1941, Nr. 976. [S. 432.]

**Sir William Bragg.** *The diffuse spots in X-rays crystal photographs.* Proc. Roy. Soc. London (A) **179**, 94—101, 1941, Nr. 976. [S. 432.]

**Sir W. Lawrence Bragg.** *Diffraction of monochromatic X-rays by crystals at high temperatures.* Proc. Roy. Soc. London (A) **179**, 61—64, 1941, Nr. 976. [S. 432.]

**C. G. Darwin.** *Diffuse reflexions of X-rays by crystals.* Proc. Roy. Soc. London (A) **179**, 65—66, 1941, Nr. 976. [S. 432.]

**G. I. Finch.** *Diffuse reflexions of X-rays by crystals.* Proc. Roy. Soc. London (A) **179**, 67—68, 1941, Nr. 976. [S. 432.]

**M. Born and Kathleen Sarginson.** *The effect of thermal vibrations on the scattering of X-rays.* Proc. Roy. Soc. London (A) **179**, 69—93, 1941, Nr. 976. (Edinburgh, Univ.) [S. 432.]

G. E. R. Schulze.



**Erwin Negelein und Theodor Bücher.** *Photochemische Spaltung von Kohlenoxyd-Myoglobin.* Naturwissensch. **29**, 672, 1941, Nr. 44. (Berlin-Dahlem, Kaiser Wilhelm-Inst. Zellphysiol.) Verff. berichten in kurzer Mitteilung über vergleichende Versuche der photochemischen Kohlenoxydabspaltung von Myoglobin und Hämoglobin (Hg-Linie 546 m $\mu$ ,  $\lambda^0$ ,  $p_H$  8,2), welche ergaben, daß die photochemischen Ausbeuten sich wie 1:4 verhalten, also dem Polymerisationsgrad proportional sind. *H. Schaefer.*

## 7. Schwingungen aller Art

**Piero Giorgio Bordoni.** *Analogie elettrico-meccaniche.* S.-A. Alta Frequ. **9**, 1949, Nr. 3, 31 S. Besprechung der Analogie zwischen elektrischen Schwingungskreisen und eindimensionalen mechanischen Schwingungsaufgaben. *Bechert.*

**L. Egersdörfer.** *Die Methode der Gruppenbildung in der harmonischen Analyse.* Ann. d. Hydrogr. **69**, 279—292, 1941, Nr. 9. (Berlin.) *Riewe.*

**Karl Bechert.** *Ebene Wellen in idealen Gasen mit Reibung und Wärmeleitung.* Ann. d. Phys. (5) **40**, 207—248, 1941, Nr. 3. (Gießen, Inst. theoret. Phys.) [S. 388.] *Bechert.*

**David K. Weimer.** *Some observations on an A. C. resonant pendulum.* Phys. Rev. (2) **60**, 65, 1941, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Ein Kondensator und eine Luftinduktivität sind auf Resonanz bei 60 Hertz abgestimmt. Eine Pendellinse aus Eisen ist so aufgehängt, daß sie in die Spule hineinschwingen kann. Während das Pendel seine Eigenschwingungen ausführte, wurden Strom und Spannung in der Spule gemessen, um einen Anhalt über die Natur der auf das Pendel wirkenden Kräfte zu gewinnen. Es wurde festgestellt, daß für den größeren Teil der Schwingungsdauer der Strom größer war für den Fall, daß die Pendellinse in die Spule hineintauchte, als in der entsprechenden Stellung für den Fall, daß das Pendel die Spule verließ.

*Hohle.*

**Erwin J. Saxl.** *Visualizing airflow.* Phys. Rev. (2) **60**, 171, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Providence, Rhode Isl.) [S. 389.] *Küchemann.*

**W. Janovsky.** *Vom „Barkhausen-Phon“ zur DIN-Lautstärke.* Hochfrequenztechn. u. Elektroak. **58**, 118—120, 1941, Nr. 5. (Berlin-Siemensstadt, S. & H. AG., Wernerw., Zentrallab.) Übersicht über die verschiedenen Definitionen der Lautstärke und die wichtigsten Untersuchungen über Meßmethoden zur Festlegung und Ermittlung der Lautstärke von Tönen, Tongemischen, Knack- und Knallgeräuschen in den letzten 15 Jahren. *Johannesson.*

**Kurt Wegener** in Gemeinschaft mit **Mohringer** und **E. Zauner.** *Die Problematik der Schallfortpflanzung über große Entfernungen.* Meteorol. ZS. **58**, 289—294, 1941, Nr. 8. (Graz.) [S. 554.] *Steinhauser.*

**A. Belov and M. Fainstein.** *Experimental investigation of sound damping in ventilation channels.* Journ. techn. Phys. (russ.) **9**, 1499—1509, 1939, Nr. 16. [Orig. russ.] Die Dämpfung von Tönen zwischen 50 und 3000 Hertz wird in 4 m langen Kanälen mit den Querschnitten 22  $\times$  22, 20  $\times$  46 und 40  $\times$  44 cm wie üblich mit Mikrophon und Verstärker untersucht. Beginnend mit 600 Hertz ist die Dämpfung groß, bis 30 Dezibel/m. Zwischenwände mit Spalten vergrößern die Dämpfung sehr verschieden, je nach der Lage der Wände und Größe der Spalte. Auch die Bedeckung der Wände mit 3 und 6 cm dicken Watteschichten wurde untersucht. Die Verdoppelung der Bedeckungsschicht verursachte in einem Fall eine Vergrößerung des Absorptionskoeffizienten von 0,2 auf 0,6. *Trey.*

**W. Nesterov.** *Absorption of sound by systems with double resonance.* Journ. techn. Phys. (russ.) **9**, 1727—1739, 1939, Nr. 19. [Orig. russ.] Im Anschluß an die Arbeiten

von Rschewkin (s. diese Ber. 19, 2379, 1938) über die Schallabsorption bei Verwendung von Resonatoren untersucht Verf. Resonatoren-Systeme, die aus zwei und mehr Resonatoren hintereinander bestehen, welche von durchbrochenen Wänden voneinander getrennt sind. Verf. erwartet, daß solche Resonatoren-Systeme ein breiteres Wellengebiet absorbieren, als einzelne Resonatoren. Die theoretische Betrachtung läßt eine Absorption bis zu zwei Oktaven möglich erscheinen. Für die Absorption noch breiterer Gebiete werden die Dimensionen der zweiten Resonatorschicht praktisch zu groß. Doch sind bei Zweischichtenresonatoren auch innerhalb des Absorptionsgebietes einzelne Wellenlängen von der Absorption ausgeschlossen, wenn die Tiefe der zweiten Kammer gerade mit einer ganzen Zahl halber Wellenlängen übereinstimmt; dann schwingt die Zwischenwand so, als ob sie nicht durchbrochen wäre. Erst ein aus drei Schichten bestehender Absorber kann ohne Ausfall 90 % in einem Gebiet von 150 bis 3500 Hertz absorbieren. Ein solcher dreifacher Schallschlucker wird 50 bis 60 cm tief. Versuche, die in üblicher Weise in einem 4 m langen Rohr angestellt wurden, ergaben zahlenmäßig eine gute Übereinstimmung mit der Theorie. Wie sich diese Mehr-Schichtendämpfer in wirklichen Gebäuden bewähren, ist jedoch nicht festgestellt worden. *Trey.*

**Antonio Gigli.** *Assorbimento del suono mediante sistemi risonanti.* S.-A. Alta Frequ. 9, 717—756, 1940, Nr. 12. (Torino, Inst. Elettrotecn. Naz. G. Ferraris.) Schallabsorption durch Resonatorensysteme (durchlöcherter Wandfläche, hinter welcher in einem bestimmten Abstände eine feste Wand sich befindet). Methode s. diese Ber. 9, 1323, 1928 (Wente); 17, 606, 1936 (Wintergerst); 19, 1171, 1938 (Zeller); 19, 2379, 1938 (Rschewkin); 20, 1373, 1939 (Willms.) Entwicklung der Theorie; die Resonanzfrequenz des Systems läßt sich aus der Größe und Tiefe der Löcher und aus dem Luftraum zwischen den Wänden bis auf etwa 10 % genau berechnen. — Die zur Prüfung der Theorie angestellten Versuche wurden mit einer Kundtschen Röhre (stehende Wellen) ausgeführt; Bestimmung des Reflexionskoeffizienten. *Stöckl.*

**G. Chigrinskij.** *Reverberation and acoustics in the case of prismatic polyhedrons.* Journ. techn. Phys. (russ.) 9, 2120—2138, 1939, Nr. 23. [Orig. russ.]

**G. Chigrinskij.** *Reflection and reverberation in unlimited volumes.* Journ. techn. Phys. (russ.) 9, 1484—1498, 1939, Nr. 16. [Orig. russ.] In beiden Aufsätzen entwickelt der Verf. seine „graphoanalytische“ Methode zur Bestimmung des Nachhalles von Schallstrahlen in verschiedenen von ebenen Wänden umgebenen Räumen. Die mehrfachen Reflexionen werden durch Bildpunkte dargestellt. „Der mittlere freie Schallstrahlenweg“ und andere Hilfsgrößen werden neu eingeführt und definiert. Der Begriff des mittleren freien Weges geht auf Clausius zurück, wird aber vom Verf. anders berechnet und benutzt. Nach seiner Methode können auch solche Räume behandelt werden, deren Wände zum Teil mit stark absorbierenden Stoffen bedeckt sind oder auch ganz fehlen (offene Räume). In solchen Räumen nimmt der Nachhall (in Dezibel) zuerst stärker, dann aber wieder schwächer ab, als in geschlossenen Räumen. Die Untersuchung eines Strahlenbündels ermöglicht auch die Berechnung der Nachhallzeit nach Sabine. Die Ergebnisse weichen sehr stark von den nach der bekannten Eyringschen Formel, die eben nur für geschlossene Räume gilt, berechneten Nachhallzeiten ab. Für einen von Knudsen experimentell untersuchten geschlossenen Raum stimmen die Berechnungen des Verf. bis auf 1 % mit dem experimentell gefundenen Resultat überein. Beachtenswert ist die allgemeine Schlußfolgerung, daß von zwei parallelen Wänden nur eine absorbierend gemacht werden muß, und doch dasselbe erreicht wird, als wenn beide Wände absorbierend wären. In einem Konzertsaal muß also nur die Wand gegenüber dem Orchester und eine der Seitenwände den Schall stark absorbieren. *Trey.*

**W. West and D. McMillan.** *The design of a loud-speaker.* Journ. Inst. Electr. Eng. 86, 432—452, 1940, Nr. 521. Übersicht über die für den Bau eines für billige Massenerstellung geeigneten Lautsprechers in Innenräumen maßgebenden Erfordernisse und die Kriterien für seine Güte. Es wird ein Kompromiß für die Größenbemessung vorgeschlagen, die sich einerseits aus Zweckmäßigkeitserwägungen und andererseits aus der Forderung der Klanggüte ergibt. Entsprechende Gesichtspunkte sind für die Auswahl und Bemessung der Einzelteile maßgebend. Zum Schluß sind eine Reihe Diskussionsbemerkungen zu den Vorschlägen wiedergegeben. *Johannesson.*

**M. Gosewinkel und H. Bauer.** *Das Zweischicht-Mikrofon, ein neues Kondensator-Mikrofon für Sprachübertragung.* Siemens ZS. 21, 53—57, 1941, Nr. 2. (Siemens & Halske A. G., Zentrallab. Nachrichtentechn.) Verff. geben zunächst eine Übersicht über die den verschiedenen Mikrofonen anhaftenden Nachteile gegenüber dem Kondensatormikrofon bezüglich Empfindlichkeit und Klanggüte. Nachteil des Kondensatormikrophons war bisher die zwecks Anpassung an den Verstärker erforderliche Anordnung eines Vorrohres in unmittelbarer Nähe des Mikrophons. Das neue Mikrofon vermeidet diesen Nachteil und hebt gleichzeitig die für die Deutlichkeit von Sprache erforderlichen hohen Frequenzen an; dies geschieht durch Vergrößerung der Gesamtfläche und der Kapazität: Vor einer festen Elektrode ist eine Isolierschicht hoher Dielektrizitätskonstante mit außen aufgebrachtener Metallschicht als schwingungsfähiger Gegenelektrode angeordnet, so daß das Dielektrikum aus Isolierschicht + Luft (daher „Zweischicht-Mikrofon“) besteht. Zwischen beiden Elektroden befindet sich eine weitere feste Isolierplatte mit sieben Kreisöffnungen, wodurch sieben Einzelmikrophone entstehen; die feste Elektrode ist in bekannter Weise zur Regelung des Luftpolsters durchlöchert. *Johannesson.*

**Amedeo Giacomini e Adriano Bertini.** *Perfezionamento del metodo per accertare l'omogeneità dei solidi mediante ultrasuoni.* S.-A. Ric. Scient. 10, 1939, Nr. 10, 5 S. (Roma.) [S. 487.] *Bechert.*

**P. M. S. Blackett and A. C. B. Lovell.** *Radio echoes and cosmic ray showers.* Proc. Roy. Soc. London (A) 177, 183—186, 1941, Nr. 969. [S. 517.] *Dieminger.*

**V. Guljaev.** *Calculation of the night field of broadcasting stations.* Journ. techn. Phys. (russ.) 9, 1697—1711, 1939, Nr. 19. [Orig. russ.] [S. 517.] *Trey.*

**N. Smith and C. O. Marsh.** *High-frequency radio transmission conditions, July, 1941, with predictions for October, 1941.* Proc. Inst. Radio Eng. 29, 467—469, 1941, Nr. 8. (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) *Dede.*

**J. S. McPetrie and Miss A. C. Stickland.** *Reflection curves and propagation characteristics of radio waves along the earth's surface.* Journ. Inst. Electr. Eng. 87, 135—145, 1940, Nr. 524. Die Arbeit behandelt die Reflexion von Rundfunkwellen an der Erdoberfläche für Einfallswinkel, die größer als  $80^\circ$  sind. Die sonst gültige optische Lichttheorie, nach der die Reflexion von einem Bild des Senders in der Reflexionsebene herrührend angesehen werden kann, ist für streifenden Einfall nicht mehr anwendbar. Ausgehend von der Theorie von Norton (s. diese Ber. 19, 652, 1938) zeigten die Verff., daß das Empfangsfeld in den meisten praktisch vorkommenden Fällen durch vektorielle Addition zweier Felder dargestellt werden kann. Das eine Feld ist gleich dem durch die Lichttheorie gegebenen, das andere ist umgekehrt proportional dem Quadrat der Entfernung zwischen Sender und Empfänger. Dieses Feld entspricht dem zuerst von Sommerfeld (Ann. Phys. 28, 665, 1909) für vertikal polarisierte Wellen aufgestellten Ausdruck. Es ist unabhängig von der Höhe des Senders und Empfängers über dem Erdboden, wohl aber von den elektrischen Eigenschaften des Reflektors und dem Abstand zwischen Sender und Empfänger abhängig. Die abgeleiteten Beziehungen werden durch



reiches Kurvenmaterial und zwei ausführliche Tabellen für Winkel von  $86^\circ$  bis  $89^\circ 45'$  anschaulich gemacht. Schrifttumsangaben. *Roeschen.*

**J. S. McPetrie and J. A. Saxton.** *An experimental investigation of the propagation of radiation having wavelengths of 2 and 3 metres.* Journ. Inst. Electr. Eng. 87, 146—153, 1940, Nr. 524. Die Ausbreitungsverhältnisse für die 2 und 3 m-Welle werden innerhalb der optischen Sicht über festem Erdboden experimentell untersucht und in Übereinstimmung mit einer theoretisch hergeleiteten Ausbreitungsformel gebracht. In einer Kurventafel werden die theoretischen Kurven, die unter der Voraussetzung ebener oder gekrümmter Erdoberfläche hergeleitet wurden, gegenübergestellt. Die von Norton angegebenen Ausdrücke lauten für das vertikale von einem vertikalen Dipol erzeugten Feld:

$$\mathfrak{E} = \frac{60 \pi m}{\lambda d^2} \left[ \frac{2(h_T + h_R)(\kappa - 2j\frac{\sigma}{f})}{\sqrt{(\kappa - 1 - 2j\frac{\sigma}{f})}} + \frac{4\pi j h_T h_R}{\lambda} + \frac{\lambda(\kappa - 2j\frac{\sigma}{f})^2}{\pi j(\kappa - 1 - 2j\frac{\sigma}{f})} \right]$$

und für das entsprechende horizontale von einem horizontalen Dipol erzeugte Feld:

$$\mathfrak{E} = \frac{60 \pi m}{\lambda d^2} \left[ \frac{2(h_T + h_R)}{\sqrt{\kappa - 1 - 2j\frac{\sigma}{f}}} + \frac{4\pi j h_T h_R}{\lambda} + \frac{\lambda}{\pi j(\kappa - 1 - 2j\frac{\sigma}{f})} \right]$$

Hierin bedeuten  $h_T$  und  $h_R$  die effektive Höhe der Sender- bzw. Empfangsantenne,  $d$  den Abstand zwischen Sender und Empfänger, und  $\sigma$  die Dielektrizitätskonstante die spezifische Leitfähigkeit des Bodens für die Frequenz  $f$ . Da für das Erdreich in England  $\kappa = 10$  und  $\sigma/f = 1$  für eine Wellenlänge von 3 m ermittelt wurde, vereinfachen sich diese Formeln. Als Formel für einen  $\lambda/2$ -Dipol im Abstand  $d$  von

demselben wird unter der Voraussetzung:  $\mathfrak{E} = \frac{90 \sqrt{P h_T h_R}}{\lambda d^2}$  angegeben.  $P$  bedeutet

die Strahlungsleistung in Watt. Sender- und Empfängerhöhe sind dabei klein gegenüber dem Abstand zwischen Sender und Empfänger, aber groß gegenüber der Wellenlänge. Die experimentell gefundenen Ergebnisse scheinen mit der theoretisch unter der Voraussetzung der ebenen Erdoberfläche hergeleiteten Formel verhältnismäßig gut übereinzustimmen. Für Entfernungen außerhalb der optischen Sicht des Senders sind über allgemein ebener Erdoberfläche die Ausbreitungserscheinungen vertikal und horizontal polarisierter Wellen identisch. Bei streifendem Einfall ist die Feldstärke für jede Polarisationsrichtung umgekehrt proportional dem Quadrat der Entfernung zwischen Sender und Empfänger und direkt proportional dem Produkt der Sender- und Empfängerhöhen. Im Stadtgebiet scheint das Verhältnis von gemessener zu berechneter Feldstärke unter der Annahme ebener Erdoberfläche bei einer Wellenlänge von 2 m kleiner zu sein als bei 3 m. Ferner wird noch festgestellt, daß innerhalb der optischen Sicht der Schwund (fading) kleiner als 3 db war.

*Roeschen.*

**N. N. Malow.** *Elektromagnetische Wellen in einem Hohlleiter mit veränderlichem Schnitt.* Journ. Phys. USSR. 4, 473—478, 1941, Nr. 5. (Moskau, Staatl. Pädagog. Inst.) Es wird mathematisch nachgewiesen, daß in einem Hohlleiter mit rechteckigem veränderlichen Schnitt die Konzentration der Energie von ultrakurzen elektromagnetischen Wellen möglich ist. Die Gleichungen für die H- und E-Wellen werden aufgestellt und die Lösungen physikalisch gedeutet.

*Zabransky.*

**Hermann Lau.** *Verformung von Stoßwellen durch Längsinduktivitäten und Querkapazitäten. II. Messungen.* Arch. f. Elektrot. 35, 609—615, 1941, Nr. 10; auch Dissert. T. H. Hannover. [S. 462.]

*Pfjestorf.*

**Alfred A. W. Ruhrmann.** *Die Energieausbreitung auf Leitungen mit exponentiell veränderlichem Wellenwiderstand. (Vorläufige Mitteilung.)* Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 58, 61—69, Nr. 3. (Telefunken-Senderlab.) Die Arbeit stellt einen mathematischen Beitrag zur Theorie der Energieausbreitung auf Leitungen dar. Ausgehend von der Integration der Differentialgleichung der verlustlosen Leitung mit exponentiell veränderlichem Wellenwiderstand wird die Strom- und Spannungsverteilung für alle praktisch vorkommenden Leitungsgebilde angegeben. Es werden die unendlich lange, die leerlaufende, sowie die kurzgeschlossene und endlich die mit einem Blindwiderstand oder einem komplexen Widerstand abgeschlossene Leitung betrachtet. Die für den Verlauf des Eingangswiderstandes aufgestellten Gleichungen haben eine unübersichtliche Form und gestatten keine Darstellung desselben in Abhängigkeit vom Abschlußwiderstand oder von der Leitungslänge. Verf. schlägt deswegen einen bereits von Ommo Schmidt (s. diese Ber. 14, 144, 1933) angewandten Weg, nämlich den über ein Kreisdiagramm ein. Die praktische Anwendung wird an einem Zahlenbeispiel mit ausführlicher Tabelle der berechneten Ergebnisse gezeigt.

Roeschen.

**Giovanni Zin.** *Equazioni delle onde incidenti e riflesse nelle linee non uniformi a regime.* S.-A. Alta Frequ. 10, 149—180, 1941, Nr. 3. (Torino, Ist. Elettrotecn. Naz. G. Ferraris.) Darlegung der Theorie der Ausbreitung von Wellen längs Kabeln, die nicht überall gleiche Leitungseigenschaften haben.

Bechert.

**Giovanni Zin.** *Sulla deformazione dei segnali nei cavi irregolari.* S.-A. Rend. Mat. (6) 2, 33—60, 1941, Nr. 1. (Torino, Ist. Elettrotecn. G. Ferraris.) Theorie der Verzerrung von Signalen längs Kabeln, deren Leitungseigenschaften nicht überall die gleichen sind. Das Kabel wird schematisiert als aus sehr kleinen gleichmäßigen Kabelstücken bestehend, deren Eigenschaften nach dem Gaußschen Fehlergesetz verteilt sind.

Bechert.

**John D. Kraus.** *The Corner-reflector antenna.* Proc. Inst. Radio Eng. 28, 513—519, 1940, Nr. 11. (Ann Arbor, Michigan.) An Stelle des sonst üblichen Parabolspiegels lassen sich mit Vorteil winklig gebogene Bleche oder Netze als Reflektoren im Kurzwellengebiet verwenden. Hierbei sind die Dipole parallel zu beiden Flächen anzuordnen. Die Richtcharakteristik einer solchen Anlage wird abgeleitet, die Ergebnisse sind in der Praxis mehrfach bestätigt. Für tragbare Einheiten, insbesondere Ultrakurzwellengeräte, eignet sich das neue Prinzip hervorragend, da sich die Reflektoren bequem zusammenklappen lassen. Die Abmessungen sind wenig kritisch, weite Frequenzbänder werden gleichmäßig abgestrahlt. Parabolspiegeln stehen die beschriebenen Anordnungen nur wenig nach.

v. Winterfeld.

**E. Kramar.** *Funkortungsverfahren nach der Phasenmeßmethode.* Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 58, 128—133, 1941, Nr. 5. (Dresden, T. H., Inst. Schwachstromtechn.) Die Verfahren zur Richtungsbestimmung werden grundsätzlich wie folgt eingeteilt: 1. Bestimmung des Empfangsminimums; 2. Amplitudenvergleich (Leitstrahlverfahren); 3. Phasenmessung. Dieses eingehend behandelte Verfahren setzt auf der Sende- oder Empfangsseite umlaufende Richtdiagramme voraus. Bei umlaufenden Empfangsrahmen wird die Phasendifferenz zwischen dem Wechselstrom des Empfängerausgangs und einem synchronen, örtlich erzeugten Wechselstrom zur stetigen Anzeige der Welleneinfallsrichtung benutzt (Lévy, DRP. 537 678, und Busignies). Dieses Verfahren auf die Sendeseite angewendet, ergibt das Drehfunkfeuer. Hierfür wird als Anzeige ein Phasenvergleich zwischen hochfrequenten Drehfeldern mit ungerichteten, pulsierenden Feldern benutzt (Aga-Baltic-Radio A.-B. 1931 und Okada, Res. Electrotechn. Lab. Tokyo Nr. 445, 1941). Für die Phasenmessung bedient sich Okada eines Thyatron, das durch den positiven

Nulldurchgang der einen Schwingung gezündet und den der anderen gelöscht wird, so daß der Phasenwinkel als Größe der periodischen Stromflächen im Anodenkreis erscheint. Als Ortungsgenauigkeit wird 1 bis 2° angegeben. *Winckel.*

**R. L. Smith-Rose and H. G. Hopkins.** *Radio direction-finding on wavelengths between 2 and 3 metres (100 to 150 Mc. s.).* Journ. Inst. Electr. Eng. 87, 154—158, 1940, Nr. 524. Vorläufige orientierende Vorversuche über Peilmöglichkeiten im 2 und 3 m-Band werden beschrieben. Apparaturen und Peilanordnungen sind die gleichen wie die bereits früher bei Peilversuchen mit 6 und 10 m angewandten. Als Energiequelle diente ein Laboratoriumssender von 100 Watt Leistung. Die Versuche wurden bei Feldstärken von 20 und 40  $\mu\text{V/m}$  ausgeführt. Als Fehlergrenzen werden folgende Werte angegeben: Reziproker Fehler der Instrumente 1°, Polarisationsfehler unter 5° für Einfallswinkel und Polarisationswinkel von 60° zur Vertikalen. Der durchschnittliche Fehler wird bei einer Entfernung von 1 Meile mit 10° und bei einer Entfernung von 20 Meilen mit 3,5° bei vertikaler Sendeantenne angegeben. Dieser Fehler ist etwas größer als der entsprechende Wert für die Wellen von 6 und 10 m. Schwierigkeiten bei Messungen in einer Holzhütte infolge Reflexion an den Wänden werden geschildert. Es wird eine Abhängigkeit von der Holzart und Faserlage im Holz festgestellt und mitgeteilt, daß ein synthetisches Material ohne jede Struktur nur einen geringen Effekt bei verschiedener Lage des Wandmaterials zeigte. Neue Tatsachen sind in dem Aufsatz nicht enthalten. *Roeschen.*

**Andrea Ferrari-Toniolo.** *Apparecchi per misure di comunicazioni elettriche costruiti presso l'Istituto Elettrotecnico Nazionale „Galileo Ferraris“.* S.-A. Riunione 28, 285—298, 1940, Nr. 3. Kurze Beschreibung von genormten Apparaten zur Messung der Vorgänge in Kreisen der elektrischen Nachrichtenübermittlung (Röhrengeneratoren, Gleichrichteranordnungen, Verstärker, Filter, Siebketten, Anzeigeinstrumente, Röhrenvoltmeter, Oszillographen, elektromechanisches Filter mit veränderlicher Frequenz, Apparate zur Messung von Störgeräuschen, Verzerrungsmesser). *Stöckl.*

**Andrea Ferrari-Toniolo.** *Curve universali di risonanza per circuiti affetti da perdite.* S.-A. Alta Freq. 9, 626—638, 1940, Nr. 10. (Torino, Ist. Elettrotecn. Naz. G. Ferraris.) [S. 441.] *Stöckl.*

**A. Ferrari-Toniolo.** *Sul calcolo delle matrici applicato a quadripoli lineari semplificati e generalizzati.* S.-A. Rend. Mat. (5) 1, 298—319, 1940, Nr. 4. (Torino, Ist. Elettrotecn.) [S. 441.] *Bechert.*

**A. Rosen.** *Mutual capacitance in telephone cables.* Electrician 125, 243—244, 1940, 3258. [S. 455.] *v. Harlem.*

**C. G. A. von Lindern.** *Eine Ultrakurzwellen-Fernsprechanlage für die Tropen.* Philips' Techn. Rundschau 6, 120—127, 1941, Nr. 4. [S. 455.] *Scheddin.*

**H. Birkby.** *Edinburgh-Aderdeen-Kabel. Besonderes Verfahren zur Kabelverlegung bei Flußübergängen.* Elektr. Nachrichtenw. 17, 264—270, 1941, Nr. 3. (London, Stand. Teleph. Cables.) [S. 457.] *v. Harlem.*

**K. R. Sturley and R. P. Shipway.** *A visual selectivity meter with a uniform decibel scale.* Journ. Inst. Electr. Eng. 87, 189—194, 1940, Nr. 524. Die Arbeit behandelt die Selektivitätsprüfung von Filtern mit Hilfe eines frequenzmodulierten Hilfs-senders. Die Frequenzkurve wird auf einer Braun'schen Röhre sichtbar gemacht. Es wird eine eingehende Beschreibung der Versuchsanordnung gegeben, die eine logarithmische Darstellung (Dezibelskala) des Frequenzbereiches von 50 bis 1500 Kilohertz in vier Bereichen ermöglicht. Die Bandbreiten betragen 100, 50, 20 und 10 Kilohertz. Die Skala hat einen linearen Bereich über 60 db. Kontrolluntersuchungen werden beschrieben und die an die Versuchsanordnung zu stellenden Genauigkeitsansprüche als hinreichend befunden. *Roeschen.*



**Giorgina Madia.** *Applicazione della teoria di Cauer ai filtri a scala Campbell-Zobel.* S.-A. Alta Frequ. 9, 1940, Nr. 1, 14 S. (Roma, Ist. Naz. Elettroac. O. M. Corbino.) Zuerst wird die von W. Cauer gegebene Theorie des Baues von Siebschaltungen besprochen (W. Cauer, Siebschaltungen, s. diese Ber. 12, 2262, 1931) und dann einige einfache Anwendungen gegeben, insbesondere auf Filter vom Bau nach Campbell-Zobel. Bechert.

**Alfonso Barone.** *Apparecchiatura per la sintesi delle distorsioni non lineari.* S.-A. Ric. Scient. 2, 1937, Nr. 5/6, 19 S. (Roma, Ist. Naz. Elettroac. O. M. Corbino.) Verf. stellt sich die Frage, eine Schaltung anzugeben, bei der eine sinusförmige Eingangsspannung  $r$  in eine Ausgangsspannung der Form  $a r + b r^2 + c r^3$  verwandelt wird. Angenäherte Realisierung durch eine verwickelte Schaltung, die eine große Zahl (16 Stück) von Verstärkerröhren (meist Trioden) enthält; Prüfung der Eigenschaften der Anordnung. Bechert.

**Andrea Pinciroli.** *Oscillatori a transconduttanza negativa a campo frenante nella conversione di frequenza.* S.-A. Alta Frequ. 9, 581—595, 1940, Nr. 10. Untersuchung der Anwendungsmöglichkeit von Bremsfeldoszillatoren mit negativer Kennlinie bei der Frequenzüberlagerung. Besprechung der Methoden zur Messung der Überlagerungsteilheit von Röhren (negativer Widerstand, s. diese Ber. 17, 320, 1936, Herold). Zum Schlusse werden die Methoden von Kammerloher (diese Ber. 15, 1486, 1934) und von Wey (Heptode frequency changers W. E. 11, 642, 1934) zur Messung der Überlagerung diskutiert. Stöckl.

**A. Lo Surdo e G. Zanotelli.** *Analisi spettroscopica delle microonde mediante il reticolo concavo. Emissione di un triodo a campo frenante per onda die 16 cm.* Cim. (N. S.) 17, 41—53, 1940, Nr. 2. Um die Schwierigkeiten der Anwendung spektroskopischer Methoden zur Untersuchung von Ultrakurzwellen zu umgehen, die u. a. darin bestanden, daß man nicht über geeignete Abbildungslinsen verfügt, wurde ein Konkavgitter gebaut. Das Gitter hatte einen Krümmungsradius von 26 m und 29 „Striche“, die aus 1 mm dicken und 1 m hohen Aluminiumbändern von 25 cm Breite hergestellt waren. Der Zwischenraum zwischen den Streifen betrug 10 cm, so daß die Gitterkonstante 35 cm war. Die Analyse der Strahlung einer Bremsfeldröhre mit einer Wellenlänge von 16 cm ergab, daß die Hauptwellenlänge stets von einem mehr oder weniger komplizierten Spektrum begleitet ist. Das Aussehen des Spektrums ändert sich etwa mit der Betriebsspannung. Unter verschiedenen Betriebsbedingungen, denen die gleiche Hauptwellenlänge entspricht, ist das Gesamtspektrum gänzlich verschieden. Schön.

**Hsu Chang and E. L. Chaffee.** *The characteristics of the negative-resistance magnetron oscillator.* Proc. Inst. Radio Eng. 28, 519—523, 1940, Nr. 11. (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Cruft Lab.) [S. 463.] v. Winterfeld.

**O. Döhler und G. Lüders.** *Die Schwingbereiche des mehrgeschlitzten Magnetrons.* Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 58, 73—80, 1941, Nr. 4. (Hamburg, Inst. angew. Phys.) [S. 463.] Scheddin.

**Ludwig Müller.** *Gittermagnetron.* Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 58, 81—95, 1941, Nr. 4; auch Dissert. T. H. Berlin, 1940. Verf. hat es sich zur Aufgabe gemacht, ein einfaches und zufriedenstellendes Verfahren der Amplitudenmodulation des Magnetrons zu entwickeln. Eine Untersuchung der einzelnen Modulationsarten ergibt, daß die Anodenspannungsmodulation nur für die  $n = 1$ -Schwingung brauchbar ist. Speziell für die Schwingungen zweiter und höherer Ordnung wurden deshalb Gittermagnetrons entwickelt, deren Wirkungsgrad in der Größe derjenigen von gitterlosen Magnetrons liegen soll. Die Stellung des Gitters in der Röhre wird genau untersucht und führt zu dem Ergebnis, daß Röhren mit einem auf Null-

potential liegenden kathodennahen Gitter von einem „kritischen Durchgriff“ ab maximalen Wirkungsgrad aufweisen. Der Wert dieses kritischen Durchgriffs ist proportional dem Verhältnis aus Gitterradius zu Anodenradius. Der Zusammenhang zwischen Wirkungsgrad und Ordnungszahl der Schwingungen wird für ein optimal bemessenes Zweischlitz- und Vierschlitzmagnetron ermittelt. Der Wirkungsgrad des Gittermagnetrons gleicht sich mit wachsender Ordnungszahl dem Wirkungsgrad der gitterlosen Röhre an. Bei maximalem Wirkungsgrad beträgt der Unterschied etwa 20 %. Bei  $n = 1$  beträgt der Unterschied etwa 80 %. Die Modulationskennlinien lassen sich bei der neuen Röhre fast geradlinig verwirklichen. Ein Modulationsgrad von 100 % ist erreichbar. Für  $n = 2$  ergeben sich gewisse Unstetigkeiten in der Charakteristik, die aber durch besondere Mittel, wie Schrägstellung des Anodensystems gegen die Magnetfeldrichtung, nahezu beseitigt werden können. Ein besonderer Vorteil liegt darin, daß die Rückheizgefahr sehr gering ist und erst bei Anodenspannungen von mehr als 2 Kilovolt in geringem Maße bemerkbar wird. Dazu kommt der geringe Steuerleistungsbedarf. Die Röhre wurde bei  $\lambda = 50$  cm bereits praktisch erprobt und hat sich bewährt. *Scheddin.*

**G. W. Edwards and E. C. Cherry.** *Amplifier characteristics at low frequencies, with particular reference to a new method of frequency compensation of single stages.* Journ. Inst. Electr. Eng. **87**, 178—188, 1940, Nr. 524. Es werden bei Widerstandsverstärkern die Einflüsse der Impedanz, die durch die Röhrenelektroden bedingt sind, rechnerisch behandelt. Als Röhrentypen werden die Dreipol-, Vierpol- und Fünfpolröhren zugrunde gelegt. Die Betrachtungen nehmen in erster Linie auf die Bedürfnisse des Verstärkerbaues in der Fernsehtechnik Rücksicht. *Roeschen.*

**R. M. Bowie.** *An ionization gauge circuit.* Rev. Scient. Instr. **11**, 265—267, 1940, Nr. 8. (St. Marys, Penn., Hygrade Sylvania Corp.) [S. 381.] *P. Schulz.*

**S. N. Treviño and Franklin Offner.** *An A. C. operated D. C. amplifier with large current output.* Rev. Scient. Instr. **11**, 412—415, 1940, Nr. 12. (Chicago, Ill., Univ.) Ein für Netzanschluß ausgerüsteter Gleichstromverstärker wird beschrieben, der bei einem Eingangsspannungsbereich von 0 bis 7 V eine lineare Stromänderung von 160 mA am Ausgang aufweist. Der Verstärker soll zum Betrieb von Oszillographen und schreibenden Meßgeräten dienen und von einem Tonfrequenzmeßgerät gesteuert werden. Der Verstärker arbeitet in Gegentaktschaltung. Zur Steuerung der Gegentakstufe muß noch eine Umkehrschaltung eingefügt werden, die dem vom Frequenzmesser kommenden Impuls einen um 180° gedrehten Impuls zusetzt. Das geschieht wieder in einer Art Gegentaktschaltung mit ungleichen Anodenwiderständen und einem gemeinsamen Kathodenwiderstand und einer Zusatzspannung in der gemeinsamen Gitterleitung. Die Eingangsspannung wird an diese Mitte (Erde) und das Gitter der einen Röhre gelegt, während das andere Gitter mit Erde verbunden ist. Die rechnerischen Unterlagen dieser Schaltung werden mitgeteilt und die ausführliche Gesamtschaltung mit ihren Einzeldaten angegeben. *Hohle.*

**F. Woelfle.** *Die Entwicklung der Radiosonde in USSR.* Ann. d. Hydrogr. **69**, 229, 1941, Nr. 7. [S. 532.]

**Harry Diamond.** *Recent applications of radio to the remote indication of meteorological elements.* Electr. Eng. **60**, 163—167, 1941, Nr. 4. (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) [S. 532.]

*H. Israël.*

**J. E. Scheel und R. Urtel.** *Die Ablenkendstufe des Fernseh-Gemeinschaftsempfängers E 1.* Telefunken-Röhre 1941, S. 177—191, Nr. 21/22. Verff. behandeln die Erzeugung eines sägezahnförmigen Stromverlaufes in einem rückgekoppelten Generatorkreis und die besonderen Anforderungen, die an die Röhre zu stellen sind, die neben der Erzeugung der Schwingung auch die Funktion der Synchronisierung

gleichzeitig übernehmen soll. Die Überlegungen haben zur Entwicklung der Ablenkröhre ES 111 des Fernsehempfängers E1 geführt. Sie besteht aus einem inneren und einem äußeren Röhrensystem. Ersteres dient in Verbindung mit den äußeren Schaltelementen zur Erzeugung des sägezahnförmigen Stromverlaufes und enthält eine ovale, indirekt geheizte Glühkathode sowie zwei ovale konzentrische Wickelgitter. Das äußere System besteht aus einem ebenfalls ovalen Wickelgitter und einer entsprechenden Maschenanode, es stellt den Synchronisierungsteil des Gesamtsystems dar. Der Kolben besteht aus Glas, die Elektroden sind in einem Glaspreßboden eingeschmolzen mit Ausnahme des Gitters 1, das aus Gründen der Spannungssicherheit oben aus dem Kolben herausgeführt ist. Die Röhre wird im einzelnen beschrieben und an Hand ihrer Kennlinien ihre Wirkungsweise dargestellt.

Reusse.

## 8. Werkstoffe

R. Fürth. *A thermodynamical theory of the tensile strength of isotropic bodies.* Proc. Roy. Soc. London (A) 177, 217—227, 1941, Nr. 696. (Edinburgh.) [S. 433.] Justi.

Franz Bollenrath, Eugen Osswald, Hermann Möller und Helmut Neerfeld. *Der Unterschied zwischen mechanisch und röntgenographisch ermittelten Elastizitätskonstanten.* Arch. f. Eisenhüttenw. 15, 183—194, 1941, Nr. 4. (Berlin-Adlershof, Dtsch. Versuchsanst. Luftfahrt, e. V., Inst. Werkstoff-Forsch.; Düsseldorf, Kaiser Wilhelm-Inst. Eisenforsch.) [S. 386.] Widemann.

Amedeo Giacomini e Adriano Bertini. *Perfezionamento del metodo per accertare l'omogeneità dei solidi mediante ultrasuoni.* S.-A. Ric. Scient. 10, 1939, Nr. 10, 5 S. (Roma.) Versuche zur Frage der Anwendung von Ultraschall für Materialprüfung. Ein kreisrundes Quarzstück von 25 mm Durchmesser wird als Wellensender verwendet, es liegt mit einer Fläche auf einem ebenen Metallzylinder (hier aus Al), der untersucht werden soll; Abmessungen des Zylinders: 4 cm Durchmesser, 25 cm Länge. Die andere Deckfläche des Zylinders taucht in ein Glasgefäß mit parallelen Wänden, das mit Xylol gefüllt ist. Nach dem Schlierenverfahren von Bär werden die in der Flüssigkeit entstehenden Ultraschallwellen sichtbar gemacht. Die Wellenlänge im Metall betrug 2,1 mm. Ein Bruch von 0,5 mm Breite, der bis zur Zylinderachse reichte, war deutlich in den Schlierenaufnahmen zu erkennen; aus dem entsprechenden Teil der Grundfläche des Zylinders treten keine Schallwellen aus.

Bechert.

Louis F. Ehrke and Charles M. Slack. *Radiography at high speed.* Electr. Eng. 60, 432—435, 1941, Nr. 9. (Bloomfield, N. J., Westinghouse Lamp Div.) [S. 463.]

Widemann.

H. Schließmann. *Über die spektralanalytische Nachweisempfindlichkeit von Legierungsbestandteilen in Stahl und Eisen.* Arch. f. Eisenhüttenw. 15, 167—174, 1941, Nr. 4. Techn. Mitt. Krupp (Forschungsber.) 4, 267—277, 1941, Nr. 14. (Essen.) [S. 465.]

Heinrich Moritz. *Erfahrungen mit der spektralanalytischen Metalluntersuchung im Betriebe.* ZS. f. Metallkde. 33, 341—346, 1941, Nr. 10. (Hettstedt/Süd., Forsch.-Anst. Mansfeld AG., Abt. Kupfer- u. Messingw.) [S. 465.] Ruthardt.

M. E. Jefferson and S. B. Hendricks. *A motor driven ionization spectrometer.* Rev. Scient. Instr. 12, 199—203, 1941, Nr. 4. (Washington, D. C., U. S. Dep. Agr., Bur. Plant. Ind.) [S. 466.] Rehbein.

Heinrich Hanemann. *Zeichen für die heterogenen Gleichgewichte („metallographische Lettern“).* ZS. f. Metallkde. 33, 374—375, 1941, Nr. 11. (Berlin, T. H., Inst. Metallkde.) [S. 402.] Wallbaum.



**S. I. Gubkin und W. I. Kutaitzew.** *Zur Theorie der Relaxation von Metallen.* Ann. Sec. Anal. phys. chim. (russ.) **13**, 257—263, 1940. [Orig. russ.] [S. 436.] \*Derjugin.

**S. L. Smith and W. A. Wood.** *A stress-strain curve for the atomic lattice of iron.* Proc. Roy. Soc. London (A) **178**, 93—106, 1941, Nr. 972. (Teddington, Midd., Nat. Phys. Lab.) Dehnungsdiagramme von Eisen mit 99,95 % Reinheitsgrad wurden mittels einer Apparatur aufgenommen, die zugleich mechanische und röntgenographische Untersuchung gestattet. Die Änderungen in den Gitterdimensionen senkrecht zur Dehnungsrichtung wurden bestimmt und mit der Kontraktion der äußeren Abmessungen in der gleichen Richtung verglichen. Bis zur äußeren Fließgrenze ist die Gitterkontraktion der aufgewandten Spannung proportional. Dann wird sie mit wachsender Spannung kleiner, und bei ganz großen Spannungen schließlich strebt das Gitter sich auszudehnen. In einer weiteren Versuchsreihe wurden die Proben nicht fortschreitend stärker belastet, sondern nach jeder Belastung zunächst wieder entlastet. Aus den Ergebnissen wird gefolgert, daß das Eisen oberhalb der Fließgrenze zwei Veränderungen unterliegt: 1. Die Gitterabstände kontrahieren sich elastisch, in Übereinstimmung mit der äußeren Kontraktion senkrecht zur Dehnungsrichtung; 2. das Gitter strebt eine Deformation an, die zu einer Gitterweiterung führt. Die bleibende Gitterdehnung nach Belastung tritt nicht nur senkrecht zur Dehnungsrichtung, sondern auch in dieser Richtung auf, so daß sie eine Dichteabnahme bedeutet. Schließlich wird der Temperatureinfluß auf die besprochenen Erscheinungen untersucht und gezeigt, daß eine Erholung der Probe durch Wärmebehandlung bei viel tieferen Temperaturen als zur Rekristallisation erforderlich sind, erreicht werden kann.

G. E. R. Schulze.

**Walter Baukloh und Ulrich Engelbert.** *Glühfrischen von Gußeisen in Kohlenoxyd-Kohlensäure-Gemischen.* Arch. f. Eisenhüttenw. **15**, 247—248, 1941, Nr. 5. (Berlin T. H., Inst. Eisenhüttenkde.) Das System Fe—C—O bietet die Möglichkeit der Oxydation von C in festen Fe-C-Legierungen ohne gleichzeitige Oxydation des metallischen Fe. Darauf beruht das Verfahren von Kalling und Rennerfeldt, gekörntes Roheisen mit einem Gemisch von Hochofen- und Koksofengas zu frischen. Die Verff. haben mit grauem und weißem Gußeisen Glühfrischversuche durchgeführt und berichten über den Einfluß der Temperatur, Zeit und Probenstärke auf die Entkohlung des Gußeisens in CO-CO<sub>2</sub>-Gemischen.

Leon.

**Heinz Kiessler.** *Festigkeitseigenschaften von nickel- und molybdänfreien legierten Vergütungsstählen.* Stahl und Eisen **61**, 509—516, 1941, Nr. 21. (Krefeld, Dtsch. Edelstahlw. AG., Versuchsanst.) Die Prüfergebnisse eines Edelstahlwerkes von zahlreichen betriebsmäßig hergestellten und betriebsmäßig vergüteten Ni- und Mo-freien Stählen wurden großzahlmäßig (Häufigkeitslinien) auf Zugfestigkeit, Streckgrenze, Bruchdehnung, Einschnürung und Kerbschlagzähigkeit ausgewertet. Die Stähle enthielten 0,12 bis 0,55 % C, 0 bis 1,4 % Si, 0,4 bis 2,4 % Mn, 0 bis 2,7 % Cr und 0 bis 0,3 % V. Von einigen dieser Stähle wurde auch die Verdrehwechselfestigkeit bestimmt. Wie die Versuche u. a. ergaben, werden (abgesehen von der Streckgrenze beim MnSi-Stahl VMS 135) die Festigkeitsvorschriften des Ver. Dtsch. Eisenhüttenleute und des Fliegwerkstoff-Handbuches in jedem Falle erreicht. Gegenüber den vorwiegend mit Mn legierten Stählen weisen die vorwiegend mit Cr legierten Stähle eine etwas höhere Kerbschlagzähigkeit und Einschnürung auf. Im Vergleich zu den Ni- und Mo-haltigen Stählen hat die chemische Zusammensetzung keinen wesentlichen Einfluß auf die Wechsel- und Zugfestigkeit. Das Verhältnis der Wechsel- zur Zugfestigkeit nimmt mit steigender Zugfestigkeit etwas ab. Unter sonst gleichen Umständen sind Elektrostähle den Siemens-Martin-Stählen in der Kerbschlagzähigkeit meist überlegen. S. auch diese Ber. **21**, 1765, 1940.

Leon.

**Erhard Riedrich und Franz Loib.** *Versprödung chromreicher Stähle im Temperaturgebiet von 300 bis 600°.* Arch. f. Eisenhüttenw. 15, 175—182, 1941, Nr. 4. (Krefeld, Dtsch. Edelstahlw. AG., Forsch.-Stelle.) An 48 verschiedenen Cr-reichen Stählen wurde mit Hilfe der Biegewinkel, teilweise auch der Kerbschlagbiegefestigkeit und Härte untersucht, ob und in welchem Ausmaß das Halten der Werkstoffe bei Temperaturen zwischen 300 und 600° zu Versprödungserscheinungen führt. Wie die Versuche u. a. ergaben, erfordert die Versprödung einen Mindestgehalt an Cr von etwa 15 % und tritt zwischen 400 und 500° ein; bei 475° ist sie am stärksten. Bei 350° reichen auch 1000 h nicht aus, um eine Versprödung zu bewirken. Mn erhöht den zur Versprödung erforderlichen Mindestgehalt an Cr. Ti und Si verstärken die Neigung zur Versprödung; C hat darauf keinen Einfluß. Cr-Stähle mit 1,7 % Nb verhalten sich praktisch gleich den Nb-freien Cr-Stählen; ein Nb-Gehalt von 2,4 bis 4,5 % verstärkte dagegen die Neigung zur Versprödung in geringem Maße. Wie die Kerbschlagversuche zeigten, macht sich die Versprödung sowohl in der Wärme als auch nach Abkühlung auf Raumtemperatur bemerkbar. Schliffuntersuchungen ergaben eine deutliche Verdickung der Korngrenzen im versprödeten Zustand; die Versprödung beruht demnach hauptsächlich auf einer Ausscheidung an den Korngrenzen. Da die Versprödung im wesentlichen vom Cr-Gehalt abhängt, dürfte sie durch eine Fe-Cr-Verbindung hervorgerufen werden. Mit der Versprödung nimmt die Härte zu, die Säurebeständigkeit hingegen beträchtlich ab. Durch Halten bei Temperaturen über dem Versprödungsbereich können die besprochenen Versprödungserscheinungen zum Verschwinden gebracht werden. *Leon.*

**Erhard Riedrich.** *Der heutige Stand der hitzebeständigen Walz- und Schmiedestähle.* Stahl u. Eisen 61, 852—860, 1941, Nr. 37. (Krefeld.) Verf. zeigt in einem Überblick über die chemische Zusammensetzung am Gefüge, Zunderbeständigkeit, physikalische und Festigkeitseigenschaften hitzebeständiger Stoffe, daß durch Silicium die Zunderbeständigkeit der austenitischen Chrom-Nickel-Stähle erhöht wird, mehr als 3 % Silicium jedoch die Warmverarbeitbarkeit stark beeinträchtigt. Die austenitischen Chrom-Mangan-Silicium-Stähle können jedoch ohne Beeinträchtigung dieser Eigenschaft zur Erhöhung der Zunderbeständigkeit mit mehr als 3 % legiert werden. In ferritischen Chrom-Stählen lassen sich 10 % Chrom durch 2,5 bis 3,0 % Silicium zur Erzielung von Zunderbeständigkeit ersetzen. Ferritische und ferritisch-austenitische Stähle mit hohem Chrom-Gehalt eignen sich für aufkohlende oder schwefelwasserstoffhaltige Verbrennungsgase, während sich für die schwefel- und oxydhaltigen die ferritischen Chrom-, Chrom-Silicium-, Chrom-Silicium-Aluminium-Stähle, die ferritisch-austenitischen Chromstähle mit niedrigem Nickel-Gehalt und die austenitischen Chrom-Mangan-Silicium-Stähle eignen. Hitzebeständige Stähle sind gegen geschmolzenes Aluminium und Zink nicht genügend widerstandsfähig, gegen geschmolzene Kupferlegierungen haben sich ferritisch-austenitische Chromstähle mit niedrigem Nickel-Gehalt bewährt. Hitzebeständige Stähle sind widerstandsfähig gegen Nitratsalze, nicht aber gegen geschmolzene chlorid-, sulfid- und cyanidhaltige Salze. Austenitische hitzebeständige Chrom-Nickel-Stähle mit bis etwa 10 % Nickel und Chrom-Mangan-Silicium-Stähle neigen bei längerer Erhitzung im Bereich von 600 bis 900° Carbidausscheidungen oder solchen von FeCr mehr oder weniger zur Versprödung. Bei gleicher Beanspruchung werden Ferrit enthaltende austenitische Stähle kaltspröde. Die ferritischen Stähle werden nach längeren Beanspruchungen bei Temperaturen über 950° kaltspröde infolge Kornwachstum und Carbidausscheidung an den Korngrenzen. Starke Carbidbildner können die Neigung zur Kaltversprödung vermindern. Ferritisch-austenitische Stähle neigen bei gleicher Beanspruchung nicht zur Kaltversprödung. Ferritische Stähle mit mehr als 15 % Chrom werden nach längerer Beanspruchung bei 400 bis 500° kaltspröde, zunehmend mit steigendem Chrom-Gehalt. *Widemann.*

**Alfred Jünger, Adolf Fry und Rudolf Oettel.** *Die Bedeutung der Streckgrenze für die Wechselfestigkeit bei Stählen höherer Festigkeit.* Arch. f. Eisenhüttenw. 15, 201—202, 1941, Nr. 4. (Augsburg; Berlin; Köln.) Im Anschluß an eine frühere Untersuchung (s. diese Ber. S. 1726) wurde auch noch die von A. Jünger aufgestellte Formel  $\sigma_w = 0,2 (\sigma_B + \sigma_s + \psi)$  über den Zusammenhang von Biegewechselfestigkeit, Zugfestigkeit, Streckgrenze und Einschnürung untersucht. Sie ergab wesentlich bessere Werte als die Formel von Stribeck, aber schlechtere Werte als die Formel von Lequis, Buchholz und Schulz sowie die Formel von Fry, Kessner und Oettel, welche letztere die kleinsten Abweichungen gegenüber den gemessenen Werten aufweist. *Leon.*

**Carl A. Duckwitz und Herbert Buchholz.** *Beitrag zur Frage der Sicherheit von Kesselrohren gegenüber Innendruck bei hohen Temperaturen.* Arch. f. Eisenhüttenw. 15, 235—242, 1941, Nr. 5. (Duisburg-Huckingen, Mannesmannröhrenw. Forschungsinst.) An einem weichen unlegierten Stahl wurden Dauerstand- und Zeitstandversuche bei 400 bis 600° durchgeführt. Der Versuchswerkstoff lag in Form kaltgezogener Rohre von 80 mm Außendurchmesser und 3 mm Wandstärke vor. Im Dauerstandversuch nach DVM erwiesen sich die nur (bei 680°) angelassenen Rohre infolge größeren Gefüges den (bei 920°) normalgeglühten überlegen. Die Dauerstandfestigkeit nach DVM lag bis 600° über der 10 000 h-Bruchspannung des Innendruckversuchs. Die gemeinsame Wirkung von mechanischer Beanspruchung, erhöhter Temperatur und Zeit führt oberhalb des durch die Rekristallisationstemperatur begrenzten Verfestigungsbereichs zunächst zur Koagulation des Zementits, mit zunehmender Verformung dann zur Grobkornbildung. Durch die Zusammenballung des Zementits wird der Fließwiderstand verringert, durch das Kornwachstum erhöht. Mit wachsender Belastungsdauer beginnt oberhalb der Rekristallisationstemperatur die Korngrenze zu versagen, interkristalline Lockerstellen treten zahlreich auf und der Bruchverlauf wird immer mehr interkristallin. Die Neigung zum interkristallinen Warmbruch scheint mit der Korngröße und dem Übergang vom einachsigen zum räumlichen Spannungszustand zuzunehmen. *Leon.*

**Heinrich Cornelius und Helmut Krainer.** *Festigkeitseigenschaften von Chrom-Mangan-Molybdän-Vergütungsstählen.* Stahl u. Eisen 61, 871—877, 1941, Nr. 38. (Berlin-Adlershof, Dtsch. Versuchsanst. Luftfahrt, e. V., Inst. Werkstofforsch.) Verff. weisen durch umfangreiche mechanische Prüfungen nach, daß Mangangehalte über 1 % in Chrom-Mangan-Vergütungsstählen mit 1 % Mangan und 3 % Chrom oder 1,4 bis 1,8 % Mangan und 2 % Chrom (Zugfestigkeit 90 bis 100 und 120 bis 140 kg/mm) neben kleinen Zusätzen von Molybdän und Vanadium, sofern sie für hochbeanspruchte Maschinenteile verwendet werden sollen, keine Vorteile bieten. Die höher manganhaltigen Stähle zeigen (gegenüber Stahl mit 1 % Mangan und 3 % Chrom) stärkere Anlaßsprödigkeit und Verunreinigung durch Schlackeneinschlüsse mit hierdurch bedingter geringer Querkerbschlagzähigkeit und unter Umständen verminderter Wechselfestigkeit. Die Versuche ergeben, daß der Austausch von Chrom-Nickel-Molybdän-Vanadium-Stählen für z. B. Kurbelwellen und Flugzeugbauteile durch Chrom-Molybdän- oder Chrom-Vanadium-Stähle mit üblichen Mangangehalten zweckmäßiger ist als der Austausch durch Chrom-Mangan-Stähle. Ein Mangangehalt bis 1 % ist der Durchhärbarkeit dienlich. Biegewechselfestigkeitsversuche an glatten und gekerbten Proben aus dem Kern eines Schmiedestückes aus Mangan-Chrom-Molybdän-Vanadium-Stahl längs und quer zur Faserichtung zeigen, daß Schlackeneinschlüsse und ausgeprägtes Primär-Zeilengefüge, die zu einer äußerst kleinen Querkerbschlagzähigkeit führen können, keine niedrige Wechselfestigkeit an Querproben hervorrufen, das Anschneiden der Faser entgegen allgemeiner Annahme nicht so stark die Dauerfestigkeit beeinträchtigt. *Widemann.*



**Georges Charpy.** *Sur les traitements thermiques des aciers.* C. R. 213, 421—424, 1941, Nr. 13. Verf. weist die Technik auf die Nützlichkeit der Untersuchung mechanischer Eigenschaften von C-Stählen im Temperaturgebiet des Perlitpunktes hin. Einige Beispiele werden gegeben.

Wallbaum.

**L. S. Palatnik und W. N. Barkow.** *Über die Alterung von Chromstählen.* Metallurgist (russ.) 15, 68—70, 1940, Nr. 11/12. [Orig. russ.] Nach zweistündigem Anlassen bei 730° wurde gehärteter Cr-Stahl mit 0,18 % C, 0,42 % Si, 0,36 % Mn, 12,4 % Cr, 0,17 % Ni verschieden lange einer Anlaßbehandlung bei 450, 500 und 600°, sowie einer halbstündigen Glühung bei 800° unterworfen. Der Stahl wurde im Ausgangszustand sowie nach den verschiedenen Wärmebehandlungen röntgenographisch untersucht. Die Untersuchung zeigt, daß nach dem zweistündigen Glühen bei 730° die Diffusionsvorgänge und die Phasenumwandlungen im Stahl nicht vollendet sind. Der Stahl bleibt in einem metastabilen Zustand. Der Parameter der  $\alpha$ -Phase ist im angelassenen Stahl größer (etwa um 0,002 Å) als im bei 800° ausgeglühten Zustande. Im bei 450 bis 600° längere Zeit angelassenen Stahl geht der Übergang zu einem größeren Gleichgewichtszustand vor sich. Der Parameter der  $\alpha$ -Phase wird verringert und unterscheidet sich von dem des ausgeglühten Stahles noch um mehr als 0,001 Å. Dies bestätigt experimentell die Grundlage der vorherrschenden Theorie über die Alterung von Stahl über die Ausscheidung feindisperser Teilchen aus übersättigter fester  $\alpha$ -Lösung. Der Verlauf der Kerbschlagzähigkeitsänderung fällt zeitlich fast zusammen mit dem Verlauf der Parameterveränderung. Dies weist auf den Zusammenhang zwischen dem Zerfall der festen Lösung und der Veränderung der Kerbschlagzähigkeit hin.

\*Hochstein.

**T. A. Lebedew.** *Über den Ionenzustand des Austenits.* Metallurgist (russ.) 15, 61—63, 1940, Nr. 11/12. (Leningrad, Werkzeugmaschineninst.) [Orig. russ.] Es wird nochmals durch Untersuchungen bestätigt, daß Austenit eine Ionenverbindung darstellt. Schwache Magnetfelder von 60 bis 70  $\Phi$  ergeben bei Temperaturen von 950 bis 1000° und einer Einwirkungszeit des Magnetfeldes von 20 Std. keine Lagenveränderung des C im Stahl. Es wurde eine „Selbstdiffusion“ des C im Austenit von kalten Stellen zu erwärmten Stellen hin beobachtet.

\*Hochstein.

**K. Fridman and M. Denisova.** *The brittleness of polycrystalline solid solutions with  $\alpha$ -Fe or Mg as a base.* Journ. techn. Phys. (russ.) 9, 1465—1477, 1939, Nr. 16. [Orig. russ.] Mit gebräuchlichen Vorrichtungen werden Fe-Ni-Legierungen bis zu 5 % Ni und Mg-Al-Legierungen bis zu 6 % Al auf ihre plastische Deformierbarkeit hin untersucht. In beiden Fällen wird bestätigt, daß der Zusatz einer Komponente mit flächenzentriertem Gitter zum raumzentriert bzw. hexagonal kristallisierenden Grundstoff die Sprödigkeit des Metalls stark herabsetzt.

Trey.

**J. S. Koehler.** *The energy stored during work hardening.* Phys. Rev. (2) 59, 943, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) [S. 437.]

Laves.

**F. W. Constant and R. E. Faires.** *Ferromagnetic impurities in copper, brass and silver.* Phys. Rev. (2) 59, 938, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) [S. 451.]

v. Harlem.

**M. J. Druyvesteyn and J. L. Meyering.** *Elastical constants in the system Cu—Zn.* Physica 8, 1059—1074, 1941, Nr. 9. (Eindhoven/Holland, N. V. Philips' Gloeilampenfabr., Natuurk. Lab.) [S. 387.]

**Rudolf Vogel.** *Über eine Beobachtung von erzwungener Ausscheidungsrichtung in Mischkristallen.* ZS. f. Metallkde. 33, 376—377, 1941, Nr. 11. (Göttingen, Univ., Metallogr. Lab.) [S. 402.]

**Jakob Schramm.** *Das binäre Teilsystem Nickel—NiAl.* ZS. f. Metallkde. 33, 347—355, 1941, Nr. 10. (Stuttgart, Kaiser Wilhelm-Inst. Metallforsch.) [S. 403.]

**Jakob Schramm.** *Die Systeme Zink—Cer und Zink—Lanthan.* ZS. f. Metallkde. **33**, 358—360, 1941, Nr. 10. (Stuttgart, Kaiser Wilhelm-Inst. Metallforsch.) [S. 403.]

**Jakob Schramm.** *Das Teilsystem Kobalt—CoAl.* ZS. f. Metallkde. **33**, 381—387, 1941, Nr. 11. (Stuttgart, Kaiser Wilhelm-Inst. Metallforsch.) [S. 402.]

**Erich Gebhardt.** *Über die Teilsysteme des Zinks mit Titan und Zirkon.* ZS. f. Metallkde. **33**, 355—357, 1941, Nr. 10. (Stuttgart, Kaiser Wilhelm-Inst. Metallforsch.) [S. 403.]

**K. W. Andrews and W. Hume-Rothery.** *On the  $\alpha\beta$  brass type of equilibrium.* Proc. Roy. Soc. London (A) **178**, 464—473, 1941, Nr. 975. [S. 403.]

**Wilhelm Hofmann und Helmut Wiehr.** *Kristallographische und röntgenographische Studien an Aluminium-Chrom-Legierungen.* ZS. f. Metallkde. **33**, 369—372, 1941, Nr. 11. (Berlin, T. H., Inst. Metallkde.) [S. 434.]

**Wilhelm Hofmann.** *Zur Überstruktur von Cu<sub>3</sub>Sb.* ZS. f. Metallkde. **33**, 373, 1941, Nr. 11. (Berlin, T. H., Inst. Metallkde.) [S. 435.]

**Hui-yuan Jan und Wilhelm Hofmann.** *Das Rekristallisationsschaubild der Magnesium-Mangan und Magnesium-Mangan-Cer-Legierungen.* ZS. f. Metallkde. **33**, 361—369, 1941, Nr. 11; auch Dissert. H. Jan, T. H. Berlin. [S. 435.]

**Franz Götzl, Franz Halla und Jakob Schramm.** *Zur Kenntnis der  $\delta_1$ - und  $\xi$ -Phasen in den Systemen Eisen—Zink und Kobalt—Zink.* ZS. f. Metallkde. **33**, 375, 1941, Nr. 11. (Wien, T. H., Inst. Phys. Chem.; Stuttgart, Kaiser Wilhelm-Inst. Metallforsch.) [S. 435.]

Wallbaum.

**Ziro Yano.** *Über die Anomalie der elektrischen Eigenschaften der Nickel-Kupfer-Zink- und Nickel-Chromlegierungen bei hoher Temperatur.* Japan. Nickel Rev. **9**, 17—36, 1941. [Orig. engl.] (Dai Nippon Celluloid Co., Mech. Dep.) Von den Neusilberlegierungen wurden zwölf Legierungen verschiedener Zusammensetzung im Tammann-Ofen erschmolzen; sie hatten sämtlich etwa 53 % Cu, bei 8 bis 41 % Ni; Rest Zn. Die Cr-Ni-Legierungen wurden ebenfalls aus reinen Metallen im Vakuum-Hochfrequenzofen zusammengeschmolzen, der Ni-Gehalt der sechs Chargen lag zwischen 61,5 und 89,4 %. Aus dem Gußmaterial wurden Drähte von 0,5 bis 5 mm angefertigt, an denen elektrische Leitfähigkeitsmessungen nach verschiedener Kaltverformung und Wärmebehandlung und bei verschiedenen Temperaturen ausgeführt wurden. Zur Vervollständigung des Bildes wurden auch Ausdehnungsmessungen, Bestimmungen des Wärmeinhalts und Röntgenfeinstrukturuntersuchungen gemacht. Bei beiden Legierungsreihen zeigen sich dieselben Anomalien. Sie treten besonders stark bei den Zusammensetzungen auf, die den Formeln Cu<sub>2</sub>NiZn bzw. Ni<sub>3</sub>Cr entsprechen. Der spezifische Widerstand der Legierungen sinkt mit der Kaltverformung und steigt mit dem Anlassen. Der Betrag des Absinkens, der durch Kaltverformung eintritt, ist bei den Cu-Ni-Zn-Legierungen dem Betrage der Anomalie gleich, die man durch reine Temperaturänderung an nicht verfestigten Proben beobachtet. Bei Cr—Ni stimmt diese Beziehung nicht so exakt. Eine kaltverformte Probe entspricht in ihrem Verhalten völlig einer Probe, die man von hoher Temperatur abgeschreckt hat. Auch diese Beziehung stimmt bei Cu—Ni—Zn quantitativ, bei Cr—Ni nur qualitativ. Auf Grund dieses Verhaltens und auf Grund der Ergebnisse aus den Dilatometerversuchen, den Röntgendiagrammen und der thermischen Analyse erklärt Verf. die Erscheinung durch einen Ordnungs-  $\rightleftharpoons$  Unordnungsvorgang, der bei einer kritischen Temperatur einsetzt und bei beiden Legierungstypen die gleichen Erscheinungen hervorruft.

\*Adenstedt.

**F. Bollenrath.** *Bemerkungen zur Metallurgie der Bleibronzen für Flugmotorengleitlager.* Metallwirtsch. **20**, 1063—1068, 1941, Nr. 44. (Berlin-Adlershof, Dtsch. Versuchsanst. Luftfahrt E. V., Inst. Werkstofforsch.) Verf. erörtert die Maßnahmen zur

Erzielung von dichtem, seigerungsfreiem und feinkörnigem Guß zur Herstellung von Verbundlagern aus Bleibronze. Der Einfluß der Zusammensetzung auf Festigkeitseigenschaften, Tragfähigkeit und das Laufverhalten wird dargestellt. *Wallbaum.*

**S. Kyropoulos.** *Diffusion in alloys and mechanical strength.* Phys. Rev. (2) **60**, 161, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Im allgemeinen stellen die Strukturen von Gußlegierungen kein Gleichgewicht dar. Der Gleichgewichtszustand wird durch Diffusion angestrebt. Die verschiedenen Diffusionsgeschwindigkeiten der Komponenten sind die Ursachen von lokaler Volumenerweiterung und damit verbundener Rißbildung, die z. B. bei Sn-haltigen Lagermetallen wegen Spannungsanhäufung an den Korngrenzen, wo das schneller diffundierende Sn sich anreichert, zu interkristallinem Bruch führt. Infolge dieser Erscheinung ist für die Festigkeit von Lagermetallen mit mehreren Bestandteilen eine Grenze gesetzt. *Wallbaum.*

**R. Hase, R. Heierberg und W. Walkenhorst.** *Messung der Wärme- und elektrischen Leitfähigkeit von Reinaluminium und Al-Mg-Legierungen bis 400°.* Aluminium **22**, 631—635, 1940. (Hannover, T. H., Inst. Techn. Phys. Elektrowärme.) [S. 442.]

\*Kubaschewski.

**A. I. Awgusstinik und S. M. Brusslinskaja.** *Die Wirkung von Hochfrequenzströmen auf die Schlickerrisicosität und die Geschwindigkeit der Scherbenherstellung.* Staatl. wiss. Forsch.- u. Projekt.-Inst. Keram. (russ.) 1940, S. 44—46, Nr. 7. Es wird über die Prüfung von Porzellanschlickern berichtet, die hochfrequenten Strömen und thermischen Einflüssen im Thermostat unterworfen wurden. Dabei gelangten Verff. zu folgenden Schlüssen: Die Verdichtbarkeit des Schlickers im hochfrequenten Feld ist geringer als im Wärmefeld im Thermostat bei gleichen Temperaturen und viel geringer als bei normalen Temperaturbedingungen. Das Setzen des Scherbens in die Gipsform vollzieht sich im hochfrequenten Feld bei weitem schneller als im Wärmefeld des Thermostaten. Es ist augenfällig, daß im keramischen Schlicker unter dem Einfluß hochfrequenter Ströme nicht nur ein thermischer Effekt, sondern auch eine größere Beweglichkeit der Wassermoleküle auftritt, sowie eine eigenartige Trennung der flüssigen und der festen Phase.

\*v. Mickwitz.

**R. J. Maurer.** *Deviations from Ohm's law in soda lime glass.* Journ. Chem. Phys. **9**, 579—584, 1941, Nr. 8. (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Nachdem eine Theorie der elektrolytischen Leitung in Kristallen im Anschluß an die Vorstellungen von Wagner und Schottky entwickelt worden ist, werden Messungen der Leitfähigkeit von Natronkalkglas zwischen 0 und 110° C als Funktion der Feldstärke mitgeteilt. Die Meßergebnisse werden mit der entwickelten Theorie verglichen, und es ergeben sich erwartungsgemäß Abweichungen vom Ohmschen Gesetz, die bis zu Feldstärken von  $7 \cdot 10^5$  V/cm durch die abgeleiteten Formeln, und zwar eine  $\sin h$ -Funktion, richtig wiedergegeben werden. Im Zusammenhang mit diesen Messungen wurden die drei physikalischen Größen  $v$ ,  $U$  und  $d$ , die die absolute Größe der Stromdichte sowie ihre Feld- und Temperaturabhängigkeit beschreiben, bestimmt. *Justi.*

**James J. Donoghue and Donald Hubbard.** *Thermal expansion studies of boric oxide glass and of crystalline boric oxide.* Bur. of Stand. Journ. of Res. **27**, 371—379, 1941, Nr. 4. (Washington.) [S. 396.] *Adenstedt.*

**Émile Thellier et Odette Thellier.** *Sur les variations thermiques de l'aimantation thermorémanente des terres cuites.* C. R. **213**, 59—61, 1941, Nr. 2. [S. 453.] *v. Harlem.*

**J. H. Goss.** *Effect of sapphire-crystal orientation on the wear of watt-hour-meter bearings.* Electr. Eng. **60**, Trans. S. 811—814, 1941, Nr. 8. (West Lynn, Mass., Gen. Electr. Co.) [S. 455.] *Kühne.*



**Gavonne Laurent.** *Die Lumineszenzerscheinungen der Mineralien mit besonderer Berücksichtigung von Quarz und Nephelin aus schwedischen Fundstätten.* Geol. Fören. Stockholm Förh. **63**, 59—83, 1941. (Stockholm, T. H., Mineral. Inst.) [S. 475.]

**G. Komowski und Ja. Golowtschiner.** *Untersuchung der Kathodenlumineszenz von Mineralien bei tiefen Temperaturen.* Sowjet-Geol. (russ.) 1940, S. 98—102, Nr. 11. (Moskau, Inst. seltene Metalle.) [Orig. russ.] [S. 475.] \*R. K. Müller

**P. H. Hermans.** *The analogy between the mechanism of deformation of cellulose and that of rubber.* Journ. Phys. Chem. **45**, 827—836, 1941, Nr. 5. (Breda, Holland.) [S. 428.] Staudé.

**P. H. Hermans, O. Kratky und R. Treer.** *Röntgenspektrographische Verfolgung des Orientierungsvorganges beim Dehnen isotroper Zellulosefäden.* Kolloid-ZS. **96**, 30—38, 1941, Nr. 1. (Wien, I. Chem. Univ.-Lab.; Breda, Holland, N. V. Hollandsche Kunstzjde Ind., Chem. Abt.) [S. 430.] Nitka.

**Wayne A. Sisson und William R. Saner.** *The effect of the temperature and the concentration of sodium hydroxide on the X-ray diffraction behavior of raw and of degraded cotton.* Journ. Phys. Chem. **45**, 717—730, 1941, Nr. 5. (Yonkers, N. Y., Boyce Thompson Inst. Plant Res.) [S. 430.] Staudé.

**W. G. Campbell und S. A. Bryant.** *Determination of pH in wood.* Nature **147**, 357, 1941, Nr. 3725. (Aylesbury, Bucks., Forest Prod. Res. Lab.) [S. 446.] v. Steinwehr.

**M. Nasedkin und G. Pokrovskij.** *Thermodiffusion in clay and peat.* Journ. techn. Phys. (russ.) **9**, 1515—1526, 1939, Nr. 16. [Orig. russ.] [S. 398.] Trey.

**R. S. Vincent.** *Measurement of tension in liquids by means of a metal bellows.* Proc. Phys. Soc. **53**, 126—140, 1941, Nr. 2 (Nr. 296). [S. 391.] v. Steinwehr.

**J. A. Haringx.** *Magnetische Ölfilter.* Philips' Techn. Rundschau **6**, 183—192, 1941, Nr. 6. [S. 453.] Kussmann.

**J. S. Cammerer.** *Prüfweisen und Prüfergebnisse an neuen Dämmstoffen für Kälteschutz.* Wärme- u. Kältetechn. **42**, 177—181, 1940, Nr. 12. (Tutzing.) [S. 401.]

**W. Dürhammer.** *Kennzeichnung der Belastungsfähigkeit von Kälteedämmstoffen.* Wärme- u. Kältetechn. **42**, 187—189, 1940, Nr. 12. (Berlin-Zehlendorf.) [S. 401.] Fritz.

**Philip Sporn und H. V. Putman.** *A new transformer for base-load stations.* Electr. Eng. **60**, Trans. S. 916—917, 1941, Nr. 10. (New York, N. Y., Amer. Gas. Electr. Serv. Corp.; Sharon, Pa., Westinghouse Electr. Manuf. Co.) [S. 459.] Pfeistorf.

**K. Ja. Markewitsch.** *Erforschung der lokalen Temperatur in der Zone des Eindringens von Sauerstoff in Metall.* Ber. Inst. Chem. Akad. Wiss. Ukr. SSR. (russ.) **7**, 105—123, 1940. [Orig. russ.] Das Eindringen von O<sub>2</sub> in eine Metallschmelze bewirkt eine erhebliche Temperaturerhöhung infolge exothermer Reaktion. Die lokale Temperaturerhöhung hängt ab von der kinetischen Energie des O<sub>2</sub>-Stromes, das heißt hier der Geschwindigkeit der Gaszufuhr zum Metall. Die Größe der Reaktionszone hängt von der in der Zeiteinheit eindringenden O<sub>2</sub>-Menge ab. Ferner spielt die Temperatur des flüssigen Metalls eine Rolle. Es werden Versuche beschrieben, bei denen O<sub>2</sub> in flüssiges graues Gußeisen von 1300 bzw. 1400° mit einer Geschwindigkeit von 42,6 bis 336 m/sec unter konstantem Druck eingeführt und der O<sub>2</sub>-Verbrauch konstant gehalten wird.

\*R. K. Müller.

**G. S. Ullrich.** *Elektromagnetische Scheider.* Verfahrenstechn. (Beih. z. ZS. Ver. Dtsch. Ing.) 1941, S. 63—69, Nr. 3. (Alzenau.) Die elektromagnetischen Scheider haben die Aufgabe, Gemenge von Mineralien oder anderen Stoffen und Gesteine, z. B. Erze, die so weit zerkleinert sind, daß die einzelnen Mineralien möglichst frei

von Verwachsungen mit anderen Mineralien vorliegen, unter Benutzung ihres verschiedenartigen Verhaltens in magnetischen Feldern zu trennen. Es gibt hauptsächlich zwei Arbeitsweisen: 1. Das magnetische Gut wird aus dem Aufgabegut herausgehoben und entweder von der anziehenden Polschneide oder durch ein besonderes Mittel, das die anziehende Polschneide abdeckt, in Richtung der Rohgutzuführung oder quer dazu aus dem Magnetfeld ausgetragen. 2. Das magnetische Gut wird durch Einwirkung der Magnetfelder auf einer sich bewegenden Fläche, und zwar auf einem Trommelmantel oder einem Förderband festgehalten; das unmagnetische Gut hingegen wird durch sein Gewicht zum Abfallen gebracht oder durch Einwirkung der Fliehkraft abgeschleudert. Die wesentlichsten in Deutschland gebauten Magnetscheiderarten werden mit besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendungsgebiete beschrieben. Im einzelnen werden behandelt Magnettrommelscheider, Elektromagnetrollen, elektromagnetische Walzenscheider, Kreuzband-Elektromagnetscheider und elektromagnetische Ringscheider.

Hohle.

**Walter Baukloh und Josef Hellbrügge.** *Der Einfluß des Bodenkörpers auf den Kohlenoxyd- und Methanzerfall.* Arch. f. Eisenhüttenw. 15, 163—166, 1941, Nr. 4. (Berlin, T. H., Inst. Eisenhüttenkde.) Bei der Reduktion von Eisenerzen mit CO-haltigen Gasen treten im Temperaturbereich von 500 bis 700° Zerrieselungserscheinungen am Erz auf, die für den Gang der Verhüttung von Einfluß sein können und auf den Zerfall des CO in CO<sub>2</sub> und festen C bzw. auf der Kristallisationskraft des C beruhen. Diese Umsetzung hat gelegentlich auch Bedeutung bei der Berührung von feuerfesten Baustoffen mit CO-haltigen Gasen. Ebenso wurden solche Zerstörungserscheinungen an Gußeisen beobachtet. Ähnlich dem CO- wirkt der CO<sub>1</sub>-(Methan-)Zerfall ( $\text{CH}_4 = \text{C} + 2 \text{H}_2$ ); hier sind die Zerstörungserscheinungen durchweg größer. Bei genügend hohen Temperaturen vermindern Kieselsäure, gebrannter Kalk, Tonerde und vor allem Chromoxyd in Mischungen mit Eisenoxyd die Kohlenstoffabscheidung. Das gleiche gilt für Mischungen des Eisenoxyds mit geringen Anteilen von Zinkoxyd, Cadmiumsulfat, Quecksilberchlorid, Borsäure, Nickeloxyd, Bleisuperoxyd, Quecksilberoxyd, Quecksilberchlorid und Kupfersulfat.

Leon.

**Francis T. Worrell and S. S. Sidhu.** *The contamination of incandescent molybdenum filaments in a vacuum obtained by an oil diffusion pump.* Phys. Rev. (2) 59, 944, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pittsburgh.) Molybdändrähte, die in einem mit einer Öldiffusionspumpe erzeugten Vakuum zum Glühen gebracht werden, werden von dem Öl angegriffen, wenn das Vakuum etwa  $10^{-6}$  Torr beträgt. Mikrophotographien lassen raue Oberflächen mit tiefen, scharfberandeten Stellen erkennen, so, als ob die angegriffene Oberflächenschicht ein anderes Ausdehnungsvermögen als Molybdän hätte. Aus Röntgenbeugungsaufnahmen ist die Bildung 1. von Molybdäncarbid (Mo<sub>2</sub>C), 2. einer festen Lösung von Kohle in Molybdän, 3. von Graphit und 4. eines unbekannten Stoffes ersichtlich.

Henneberg.

**Karl Wolf und Hans Rumpf.** *Über die Sichtwirkung einer ebenen spiralförmigen Luftströmung.* ZS. Ver. Dtsch. Ing. 85, 601—604, 1941, Nr. 27. (Ludwigshafen a. Rh.) [S. 384.]

**Karl Wolf und Hans Rumpf.** *Sichtwirkung einer ebenen spiralförmigen Luftströmung.* Verfahrenstechn. (Beih. z. ZS. Ver. Dtsch. Ing.) 1941, S. 29—38, Nr. 2. (Ludwigshafen a. Rh.) [S. 384.]

Kühne.

**F. Bücker.** *Werkstoffumstellung auf dem Gebiete des milchwirtschaftlichen Maschinen-, Apparate- und Gerätwesens.* Metallwirtsch. 20, 1169—1177, 1941, Nr. 48. (Berlin, Hauptvereinig. dtsch. Milch-Fettwirtsch.)

Dede.

**John L. Allison.** *A mouth-controlled valve for compressed air in glass blowing.* Rev. Scient. Instr. 12, 212—213, 1941, Nr. 4. (Boulder, Col., Univ., Dep. Phys.) Das Werk-

stück des Glasbläfers wird nicht mit Mundluft, sondern mit Preßluft aufgeblasen. Zur Regulierung des Preßluftdrucks befindet sich in der Blaseleitung eine große Öffnung, durch die die Preßluft bei Nichtgebrauch entweicht. Diese Öffnung kann durch eine Gummimembran, die durch Mundluft betätigt wird, mehr oder weniger verschlossen werden, so daß dem Werkstück ein mehr oder weniger starker Blasedruck zugeführt wird.

Kühne.

★ *Das Gießereiwesen in gemeinfaßlicher Darstellung.* Herausgegeben von der Wirtschaftsgruppe Gießerei-Industrie. VI u. 314 S. Mit 140 Abb., 8 Bildtaf. und 8 Zahlentaf. Gießerei-Verlag Düsseldorf, 1941. [S. 365.]

Leon.

L. G. Levoy jr. and C. H. Schermerhorn. *New oscilloscope: an aid to good resistance welding.* Gen. Electr. Rev. 44, 391—395, 1941, Nr. 7. [S. 462.]

Zabransky.

Hans Aureden. *Die Dickblechschweißung mit dem Ellira-Verfahren.* Elektroschweißung 12, 141—150, 1941, Nr. 9. (Essen.) Beim Elektro-Linde-Rapid-, abgekürzt „Ellira“-Schweißverfahren, wird das Schweißpulver aus einem Vorratsbehälter in einer mehrere Zentimeter dicken Schicht längs der Schweißfuge aufgetragen. Der nicht ummantelte, der besseren elektrischen Leitfähigkeit wegen und zum Schutze vor Oxydation verkupferte Schweißdraht wird mechanisch durch das Schweißpulver hindurch in die Fuge eingeführt. Nach Zündung mittels Stahlwolle bildet sich ein sehr heißes Schlackenbad, das den Grundwerkstoff an den Blechkanten aufschmilzt. Der Schweißdraht schmilzt unter Luftabschluß laufend ab und füllt die Schweißfuge auf. Das Schweißgut ist sehr rein und trotz des groben Korns von gutem Verformungsvermögen. Das Schweißen erfolgt mit Wechselstrom und bei höheren Stromstärken, Spannungen und Schweißgeschwindigkeiten als bei der Lichtbogen-schweißung, doch sind die Vorbereitungsarbeiten zeitraubender. Unter etwa 12 mm Blechstärke bietet das Ellira-Verfahren keine wirtschaftlichen Vorteile. Die Wirtschaftlichkeit nimmt mit der Blechdicke zu und ist bei Blechkanten über 30 mm sehr bedeutend. Fugenformen; Kantenvorbereitung; Versuchsergebnisse mit unlegierten und legierten Stählen.

Leon.

Otto Werner. *Beitrag zur Analyse des Aufschweißbiegeversuchs.* Arch. f. Eisenhüttenw. 15, 219—234, 1941, Nr. 5. (Berlin-Dahlem, Staatl. Mat. Prüf. Amt.) An 40 mm dicken Streifen aus St 52 verschiedener Güten mit 0,35 % Cr und 0,45 % Cu wurden Aufschweißbiegeversuche durchgeführt und dabei die verschiedenen Umstände untersucht, die den Biegewinkel beim ersten Anriß und beim Bruch sowie die Art des Bruches (Verformungs- oder Trennbruch) beeinflussen. Die Schweißrille hatte einen Halbmesser von 4 mm. Wie die Versuche u. a. ergaben, sind die an der äußersten Zugfaser gemessenen Bruchdehnungen den Biegewinkeln weitgehend verhältnismäßig. Zwischen Biegewinkel und Härteannahme beim Schweißen besteht nur ein loser Zusammenhang. Der Biegewinkel beim ersten Anriß hängt weitgehend davon ab, wie groß unter den vorliegenden Abkühlgeschwindigkeiten die Neigung des Werkstoffs zur Martensitbildung ist. Bei den Werkstoffen, die zur Härtung besonders neigen, tritt der Einfluß des Schweißverfahrens hinter den des Werkstoffs völlig zurück. Mit steigender Anzahl der Mikrorisse in der Härtungszone nimmt der Durchbruchbiegewinkel ab. Neben den Mikrorissen spielt aber für das Auftreten eines Trennbruchs auch die Kerbempfindlichkeit des unveränderten Werkstoffs eine Rolle. Der DVM-Kerbschlagbiegeversuch mit Probenlage parallel zur Walzrichtung ist zur Kennzeichnung der Kerbempfindlichkeit des Grundwerkstoffs nicht besonders geeignet. Die zeilenförmige Anordnung des Sekundärgefüges ist von günstigem Einfluß auf das Ergebnis des Aufschweißbiegeversuchs. Als Maß für diese Gefügeanisotropie („Sehnigkeit“) wurde das Verhältnis der Kerbschlagzähigkeit von Längs- und Querproben verwendet. Das Produkt aus der Kerbzähigkeit der Längsproben und der „Sehnigkeit“ erwies sich als brauchbares Maß für die



Neigung der verschiedenen Werkstoffe zum Trennbruch. Auch die Umwandlungshysterese eignet sich zur Kennzeichnung des voraussichtlichen Verhaltens der verschiedenen Baustähle St 52 beim Aufschweißbieveersuch. Leon.

**J. Quadflieg.** *Die Abschmelzleistung von Schweißelektroden und ihre Anwendung bei der Kalkulation.* Elektroschweißung 12, 150—154, 1941, Nr. 9. (Hamm i. W.) Die (üblicherweise in  $\text{g/min} \cdot \text{A}$  oder in  $\text{cm}^3/\text{h} \cdot \text{A}$  angegebene) Abschmelzleistung läßt das Leistungsvermögen einer Elektrode hinsichtlich der Schnelligkeit und Ergiebigkeit der Verschweißung erkennen und eignet sich auch zur Bestimmung des Stromverbrauchs je kg niedergeschmolzenen Schweißwerkstoffs; sie wird daher für die Vorausberechnung der Kosten geschweißter Werkstücke oder Tragwerke immer mehr herangezogen. Bei Abschmelzversuchen zur Bestimmung der Abschmelzleistung ist die Schweißung praktischen Verhältnissen anzupassen. Das Abschmelzen einer Elektrode durch Auftragen einer Raupe auf der Oberfläche eines Bleches ist wegen des dabei auftretenden Spritzverlustes nicht zu empfehlen. Verf. bespricht die Bestimmung der Abschmelzleistung durch den Schmelzversuch sowie die Beziehungen zwischen Schweißstromstärke, Elektrodendurchmesser, Abschmelzzeit und Energieverbrauch. Die Abschmelzgeschwindigkeit steigt mit der Schweißstromstärke verhältnismäßig an und ist vom Elektrodendurchmesser praktisch unabhängig. Die Schweißstromstärke steigt mit dem Elektrodendurchmesser linear an. Für jeden Elektrodendurchmesser ist das Produkt aus Schweißstromstärke und Abschmelzzeit eine konstante Größe. Leon.

## 9. Biophysik

**Nobutsugu Koyenuma.** *Zur Theorie der biologischen Strahlenwirkung. II.* Phys. ZS. 42, 213—217, 1941, Nr. 11/12. (Berlin, Univ., Inst. Strahlenforsch.) Der Einbau der Temperaturabhängigkeit in die mathematischen Ansätze der Treffertheorie der biologischen Strahlenwirkung wird vom Verf. durchgeführt, wobei vom Kristallmodell des Gens ausgegangen wird. Der Prozeß der Weitergabe einer Atomanregung an die anderen Atome der gleichen Netzebene wird dabei ergänzt durch Strahlungsabsorptionsprozesse. Es gelingt so die Erweiterung der Trefferformel für die Schädigungskurve in eine „Trefferformel bei Wärmeanwendung“, die eine gute Übereinstimmung mit dem Experiment zeigt. H. Schaefer.

**K. Arensburger.** *Berechnung des normalen Gasaustausches mit Hilfe des Nomogramms.* Zeiss-Nachr. 4, 64—68, 1941, Nr. 2. (Tallinn.) Bei Bestimmung des Gasaustauschs einer Versuchsperson mit dem Interferometer (Brechungsindexbestimmung der Normalluft und der Ausatemungsluft) interessiert der Vergleich mit dem normalen Wert des Gasaustauschs. Für letzteren ist eine umständliche Formel aus Alter, Gewicht und Körperlänge bekannt, deren Auswertung bei Reihenuntersuchungen mit Vorteil nomographisch vorgenommen wird. Verf. gibt eine ausführliche praktische Anleitung für die Aufstellung dieses Nomogramms. H. Schaefer.

**Stanley S. Ballard and L. A. Dean.** *Soil studies with radioactive phosphorus: the phosphate fixation of soils.* Phys. Rev. (2) 59, 467—468, 1941, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Hawaii Agric. Exp. Station.) Verff. benutzen den radioaktiven Phosphor in Form von Phosphaten, um die Aufnahme und Speicherung von Phosphorsäure aus dem Boden durch Pflanzen zu bestimmen. Als Testpflanzen dienen Tomaten, Sudangras und Radieschen. Dede.

**Edmund Jacobson.** *An integrating voltmeter for the study of nerve and muscle potentials.* Rev. Scient. Instr. 11, 415—418, 1940, Nr. 12. (Chicago, Ill., Lab. Clin. Phys.) Verf. beschreibt ein für die Zwecke der Elektrophysiologie, speziell für die

Messung der bioelektrischen Aktionsströme bei der Muskelkontraktion bestimmtes Meßgerät, das „integrierende Neurovoltmeter“. Es besteht aus zwei getrennten Einheiten: einem Vorverstärker, der zweckmäßigerweise in unmittelbarer Nähe des Meßobjektes aufgestellt wird, und einem zweiten Spezialverstärker, der über eine längere Verbindungsleitung von ersterem erregt wird. Er trägt im Anodenkreis der letzten Röhre eine Kombination aus Hochohmwiderständen und einem Mikroammeter einerseits und eine solche aus einem  $100\ \mu\text{F}$ -Block, einer Taste und einem ballistischen Galvanometer andererseits. Der Mikroammeterstrom läßt sich dabei in Volteinheiten der Verstärker-Eingangsspannung eichen und der Galvanometerausschlag in Einheiten der Ladezeit bzw. der gesamten vom Objekt abgegebenen Elektrizitätsmenge. Das ballistische Galvanometer ist ein stark gedämpftes, richtkraftloses Instrument, welches über mehrere Minuten integrieren kann. Verf. gibt die genaue Dimensionierung aller Schaltelemente, angepaßt für bestimmte amerikanische Röhrentypen, an. Die Apparatur gestattet die Messung der Aktionsspannung einzelner Muskelpartien, die Abnahme geschieht in diesem Falle am besten mit eingestochenen Pt-Ir-Nadeln.

H. Schaefer.

**P. Ohlmeyer und F. Dufait.** *Wirkung einseitiger Elektrodialyse auf Enzyme.* Naturwissensch. 29, 672, 1941, Nr. 44. (Tübingen, Univ., Physiol.-Chem. Inst.) Verf. berichten in kurzer Mitteilung über Versuche zum Thema, und zwar auf Enolase und Phosphoglyceromutase. Die Ergebnisse bestätigen, daß die Fluoridhemmung der Enolase als durch die Bildung des komplexen Magnesium-Fluoro-Phosphats zustande kommend aufzufassen ist.

H. Schaefer.

**Arnost Mládek.** *Potentiometrische Untersuchungen des Mineralwassers von Podiebrad und Neudorf.* Fachbl. Tschech. Psychiatr. Ges. Prag 21, 49–66, 1941. (Podiebrad.) [Orig. Tschech. mit dtsh. Zusammenfass.] [S. 508.]

H. Israël.

**E. E. Broda und C. F. Goodeve.** *The behaviour of visual purple at low temperature.* Proc. Roy. Soc. London (A) 179, 151–159, 1941, Nr. 977. (London, Univ. Coll., Ramsay and Ralph Forster Lab. Chem.) Sehpurpur läßt sich nicht nur in Wasser, sondern auch in Glycerin mit Wasserzusatz lösen. In einer solchen Lösung haben Verff. das Absorptionsspektrum des Sehpurpurs bei  $-73^\circ\text{C}$  bestimmt und keine erheblichen Änderungen gegenüber dem Absorptionsspektrum bei Zimmertemperatur gefunden. Die Kurve verläuft etwas steiler und das Absorptionsmaximum ist etwas nach längeren Wellen zu verschoben. Die Zersetzung des Sehpurpurs durch Beleuchtung geht bei  $-73^\circ\text{C}$  in etwas anderer Weise als bei Zimmertemperatur vor sich. Während dort die Zersetzung in zwei Stufen über ein instabiles Orange in ein stabiles Gelb vor sich geht, bleibt bei  $-73^\circ\text{C}$  das instabile Orange erhalten. Verf. erblicken hierin Möglichkeiten, den Mechanismus des Sehpurpur-Bleichprozesses besser klären zu können, als es bisher möglich war.

Dresler.

**Rudolf Burkhardt.** *Untersuchungen zur Frage der Bildtrennung beim stereoskopischen Messen.* Luftbild u. Luftbildmess. 1941, Nr. 21, 64 S., Sonderheft. (Berlin.) [S. 467.]

Nagel.

**B. T. Barnes.** *A direct-reading photoelectric colorimeter.* Journ. Opt. Soc. Amer. 31, 463, 1941, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nela Park, Cleveland, O., Gen. Electr. Co., Lamp. Dep.) [S. 467.]

Dresler.

**B. Eckert.** *Die Entwicklung neuzeitlicher elektromedizinischer Geräte.* Elektrot. ZS. 62, 853–857, 1941, Nr. 42/43. (Berlin.) Verf. gibt einen kurzgefaßten Überblick zum Thema, der sich auf die Darstellung einiger herausgegriffener Fortschritte beschränkt. In der Röntgendiagnostik hat die Apparatechnik nach allgemeiner Einführung des Vollschutzes besonders die sogenannte „Automatik“ weitergebildet, welche die bei den verschiedenen Röntgenaufnahmen erforderliche verschiedene

Einstellung der einzelnen Parameter (Röhrenstrom, -spannung, -ausnutzung, Belichtungszeit) weitgehend automatisch gegeneinander abgleicht. Wichtige neue Verfahren der Röntgendiagnostik sind das Schnittverfahren (Scharfabbildung einzelner einstellbarer Schnittebenen des durchstrahlten Körperabschnitts) und das Verfahren der Schirmbildphotographie, welches die Durchführung von Großzahluntersuchungen ermöglicht. In der Elektromedizin haben vor allem die Elektrochirurgie und das Verfahren der Hyperthermie mittels Ultrakurzwellendurchflutung eine Weiterbildung erfahren.

H. Schaefer.

A. van Wijk. *Ein Apparat für Behandlung mit infraroten Strahlen*. Philips' Techn. Rundschau 6, 202—207, 1941, Nr. 7. Ein biophysikalisch richtig bemessener therapeutischer Infrarotstrahler muß eine Strahlung liefern, die einen möglichst geringen Absorptionskoeffizienten im Gewebe aufweist, da sonst die Überhitzung der obersten Hautschichten den in die Tiefe applizierbaren Energiebetrag begrenzt. Oberhalb  $1,3\mu$  nach längeren Wellen steigt die Absorption des Wassers (Wassergehalt des Gewebes) sehr stark an, unterhalb  $0,7\mu$  nach kürzeren die des roten Blutfarbstoffs. Die technische Aufgabe, einen Strahler mit einem solchen Spektralbereich von  $0,7$  bis  $1,3\mu$  zu schaffen, wird nicht mit einem Strahler geringer Temperatur (500 bis 1000°) richtig gelöst, sondern, wie Verf. im einzelnen zeigt, durch einen solchen hoher Temperatur, bei dem der unerwünschte Anteil  $> 1,3\mu$  durch ein Filter weggenommen wird. Der nach diesen Gesichtspunkten gebaute Ultrarotstrahler von Philips weist eine Glühlampe mit 3000° K Betriebstemperatur auf, deren Strahlung durch eine Filterschicht von 6 cm fließenden Wassers vorgefiltert wird. Die Lampe ermöglicht die Einstrahlung des dreifachen Energiebetrags bei gleicher Hautbelastung gegenüber den bekannten Ultrarotstrahlern.

H. Schaefer.

Mong Sian Gwan. *Spectres d'absorption de l'extrait et des protéines du poudon normal et du poudon intoxiqué par le phosgène dans l'ultra-violet*. (Troisième Mémoire.) Proc. Amsterdam 44, 1024—1030, 1941, Nr. 8. Zur Erklärung der Gewöhnung des Körpers an steigende Mengen von Phosgen wird angenommen, daß das Eiweiß der Lunge vom Phosgen chemisch verändert wird und in diesem Zustand als Antigen gegen normalerweise tödliche Dosen Phosgen wirkt. Tatsächlich weist das Eiweiß aus phosgenbehandeltem Lungengewebe andere Löslichkeits- und Refraktionsverhältnisse auf, als Eiweiß aus normalem Lungengewebe. In dieser Arbeit wird die Lichtabsorption von normalen und phosgeninfizierten Lungenextrakten untersucht. Die Untersuchungen werden spektrographisch mit einer Hg-Lampe als Lichtquelle durchgeführt. Extrakte aus normalen Lungen weisen im Sichtbaren und vor allem im Ultraviolett stärkere Lichtabsorption auf, als diejenigen der phosgenbehandelten Lungen. Ausnahmen treten bei stark opaleszierenden Extrakten von infizierten Lungen auf. Diese Ausnahmen werden durch die Änderung der Lichtabsorption durch die Rayleigh-Streuung erklärt. Die Absorptionskurven von reinen, aus normalen und infizierten Lungen isolierten Eiweißstoffen lassen die gleichen Unterschiede erkennen.

Kortüm-Seiler.

S. Aronoff and C. A. Weast. *Spectra of porphyrins and their acid salts*. Journ. organ. Chem. 6, 550—557, 1941, Nr. 4. (Berkeley, Cal.) [S. 472.] Kortüm-Seiler.

Erwin Negelein und Theodor Bücher. *Photochemische Spaltung von Kohlenoxyd-Myoglobin*. Naturwissensch. 29, 672, 1941, Nr. 44. (Berlin-Dahlem, Kaiser Wilhelm-Inst. Zellphysiol.) [S. 479.] H. Schaefer.

H. Schreiber. *Zur Frage des biologischen Wirkungsmechanismus der Strahlung*. Naturwissensch. 29, 669—670, 1941, Nr. 44. (Berlin, Univ., Inst. Strahlenforsch.) Verf. berichtet in kurzer Mitteilung über UV-Bestrahlungsversuche an den Spermatozoiden des Lebermooses Sphaerocarpus Donnellii zur Ermittlung der Temperatur-



abhängigkeit der Strahlenwirkung. Als Testreaktion diente die Beweglichkeitsbeeinflussung, die in einer besonders gebauten Kammer zahlenmäßig bestimmt wurde. Bestrahlt wurde mit den Wellenlängen 265 und 302 m $\mu$ . Der Temperaturkoeffizient dieser Testreaktion zeigte eine ausgeprägte Wellenlängenabhängigkeit. Es folgt daraus, daß hier keine zwischen primärer Strahlenwirkung und der Endreaktion liegenden Dunkelreaktionen gegeben sind, daß vielmehr der photochemische Primärprozeß selbst temperaturabhängig ist, wahrscheinlich durch Änderungen des Absorptionsspektrums, indem bei höherer Temperatur ein Teil der Moleküle sich in angeregten Schwingungszuständen befindet. Es scheint somit in der beobachteten Testreaktion direkt der photochemische Primärprozeß zum Ausdruck zu kommen, und zwar ist die Hemmung der Beweglichkeit vermutlich auf einen Strahlenangriff am Eiweiß zurückzuführen.

H. Schaefer.

**N. Underwood and J. T. Diaz.** *A study of the gaseous exchange between the circulatory system and the lungs.* Phys. Rev. (2) 59, 911, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Vanderbilt Univ.) [S. 548.]

H. Israël.

## 10. Astrophysik

**Pasquale Seonzo.** *Gleichzeitige Berechnung von Höhe und Azimut eines Gestirns.* Ann. d. Hydrogr. 69, 338—339, 1941, Nr. 10. (Venezia.) Verf. weist im Zusammenhange mit einem Aufsatz von K. Ramsayer (ZS. f. Instrkde. 60, 249, 1940) kurz auf seine früheren Vorschläge über die Verwendung einer Rechenmaschine zur Auflösung des Pol—Zenit—Stern-Dreiecks (L'Universo, Riv. Ist. Geogr. Milit. Firenze. 18, 825, 1937) hin.

Stöckl.

**Alexander W. Stern.** *The neutrino concept.* Phys. Rev. (2) 60, 173, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brooklyn, N. Y.) Bemerkungen über die Rolle, die das Neutrino in der Theorie spielt, die Gamow und Schoenberg (s. nachstehendes Referat) von der Explosion von Sternen gemacht haben.

Bechert.

**G. Gamow and M. Schoenberg.** *Neutrino theory of stellar collapse.* Phys. Rev. (2) 59, 539—547, 1941, Nr. 7. (Washington, D. C., Univ.; Sao Paulo, Brazil, Univ.) Versuch einer Theorie der Novae und Supernovae. Es wird angenommen, daß es sich dabei um Zusammenziehung unter dem Einfluß der Schwerkraft handelt; die Geschwindigkeit der Zusammenziehung soll praktisch die des freien Falles sein. Die dabei frei werdende große Energiemenge wird zum großen Teil von Neutrinos nach außen mitgenommen, die den ganzen Stern praktisch ungehindert durchlaufen können. Eine ausreichende Zahl von Neutrinos ist vorhanden, wenn die Mittelpunkttemperatur und -dichte so hoch sind, daß Kernumwandlungen stattfinden können, bei denen a) ein Kern der Ladung  $Z$  unter Einfangung eines Elektrons und Aussendung eines Neutrinos in einen Kern der Ladung  $Z-1$  übergeht, oder b) ein Kern der Ladung  $Z-1$  unter Aussendung eines Elektrons und eines Neutrinos in einen Kern der Ladung  $Z$  übergeht. Es werden die Formeln für die Energiebeträge zusammengestellt, welche die Neutrinos bei solchen Vorgängen pro sec und cm<sup>3</sup> mit sich nehmen. Als Typen von geeigneten Kernprozessen werden besprochen: für geringere Temperaturen der Prozeß  $\text{He}^3 \longleftrightarrow \text{H}^3$ , für höhere Temperaturen  $\text{Fe}^{56} \longleftrightarrow \text{Mn}^{56}$  und für hohe Temperaturen  $\text{O}^{16} \longleftrightarrow \text{N}^{16}$ . Der erste Prozeß kann in der Sonne vorkommen, wird aber wegen der vermutlich geringen Häufigkeit von  $\text{He}^3$  nur eine geringe Rolle spielen; der letztere Prozeß gibt maximal  $10^{16}$  erg pro sec und g und kann ein Zusammenstürzen des Sterns mit Fallgeschwindigkeit verursachen. In einem Zahlenbeispiel wird der zweite Prozeß durchgerechnet für einen Stern von 5 Sonnenmassen; die Konzentration von  $\text{Fe}^{56}$  soll

10 % sein. Wenn die Zusammenziehung bis 0,1 Sonnenradien fortgeschritten ist, werden die Energieverluste durch Neutrinoaussendung neben den Strahlungsverlusten merklich, bei 0,01 Sonnenradien beträgt der Energieverlust durch Neutrinoemission  $10^{12}$  erg pro sec und g. Durch eine Besprechung der hydrodynamischen und Strahlungsvorgänge bei solcher Zusammenziehung machen die Verff. wahrscheinlich, daß die bei der Zusammenziehung in den äußeren Schichten frei werdende Energie, die dort wegen der unzureichenden Temperatur nicht durch die eben beschriebenen Vorgänge abgeführt werden kann, zu einer plötzlichen Ausdehnung der äußeren Schichten und zu dem bekannten Abstoßen einer Gashülle führen wird. Den Unterschied zwischen Novae und Supernovae deuten die Verff. so: Nach Chandrasekhar haben Sterne mit einer Masse  $\lesssim 2$  Sonnenmassen (mittleres Molekulargewicht im Stern  $\approx 1,7$  gesetzt) bei Zusammenziehung unter dem Einfluß der Schwerkraft einen stabilen Endzustand zu erwarten (weiße Zwerge), schwere Sterne aber nicht. Die Novae entsprechen nach der Vermutung der Verff. den erstgenannten leichteren Sternen, die Supernovae den schweren; bei den letzteren hört die Materieabstoßung in Form der Gashülle erst auf, wenn die Masse des Reststerns kleiner als 2 Sonnenmassen geworden ist. Für diese Deutung spricht, daß die relative Häufigkeit der Supernovae zu den Novae von derselben Größenordnung ist wie das Verhältnis der Anzahl der schweren Sterne ( $m > 2$  Sonnenmassen) zu den leichten ( $m < 2$  Sonnenmassen). Bechert.

**G. Gamow.** *Relative importance of different elements for neutrino production.* Phys. Rev. (2) 59, 617—618, 1941, Nr. 7. (Washington, D. C., Univ.) In der vorstehenden Arbeit war für einen Stern von fünf Sonnenmassen der Energieverlust berechnet worden, der bei der Kernreaktion  $\text{Fe}^{56} \longleftrightarrow \text{Mn}^{56}$  auftritt. Als Ergänzung wird jetzt in einer Figur der Energieverlust für alle bekannten Prozesse künstlicher  $\beta$ -Aktivität als Funktion der Mittelpunktstemperatur des Sterns aufgetragen; die Häufigkeit der betrachteten Elemente wurde einer Zusammenstellung von V. M. Goldschmidt über die Elementhäufigkeit im Weltall entnommen. Ist die Zusammenziehung des Sterns auf  $1/_{100}$  seines Anfangsradius fortgeschritten, dann ist die Mittelpunktstemperatur so hoch (rund  $10^{10}$  Grad), daß eine ganze Reihe von  $\beta$ -aktiven Elementen Energie zu liefern anfangen; der Energieverlust durch Neutrinoemission steigt dann sehr plötzlich auf  $10^{10}$  bis  $10^{11}$  erg pro g und sec. Kernreaktionen von  $\text{O}^{16}$  und  $\text{C}^{12}$  liefern noch sehr viel höhere Energiebeträge (bis zu etwa  $10^{17}$  erg pro g und sec), setzen aber erst bei höheren Mittelpunktstemperaturen ein ( $\text{C}^{12}$  bei  $10^{11}$  Grad). Bechert.

**Lucio Gialanella.** *Nuove ricerche sull'„ammasso del Sole“.* III. *Gli indici di colore.* Rend. Roma (7) 1, 264—274, 1940, Nr. 7. Fortsetzung der Untersuchung über die Sterne, welche vielleicht zum gleichen Sternhaufen wie unsere Sonne gehören (diese Ber. 19, 2472, 1938; 21, 272, 1940). In vorliegender Arbeit werden die Farbenindizes derselben, ferner ihre Verteilung nach absoluter und scheinbarer Größe zusammengestellt. Die Ergebnisse werden in zwei Diagrammen veranschaulicht: (a) Russell-Hertzsprung-Diagramm; Abszissen: Farbenindex; Ordinaten: absolute Größen; die Hauptsequenz tritt deutlich hervor, Typus A 35,8 % gegenüber 21,7 % im ganzen galaktischen System; also im Übergewicht gegen die anderen Spektralklassen: F 16,2 %, G 16,2 %, K 15,4 %, B 11,4 %. (b) Diagramm: Scheinbare Helligkeit (Ordinaten) — Farbenindex (Abszissen). Stöckl.

**O. Struve and P. Swings.** *A contribution to the study of  $\beta$  Canis Majoris.* Astrophys. Journ. 94, 99—108, 1941, Nr. 1. (Yerkes Obs.) Die Untersuchung will die bereits von Henroteau (H.) 1918 festgestellten periodischen Schwankungen im Aussehen der Linien im Spektrum von  $\beta$  Can. Maj. (C) und ihren Zusammenhang mit den Änderungen der radialen Geschwindigkeit weiter verfolgen. — H. hatte gefunden, daß die Linien bald schmaler, bald breiter und unschärfer mit einer Periode

von  $0^d 251\ 30$  werden, die Periode der Geschwindigkeitsvariation ist  $0,257\ 14$ . Nach Meyer und Fath läßt sich die radiale Geschwindigkeit als Summe von zwei einfachen Harmonischen darstellen mit den Perioden  $0^d 251\ 301\ 5$  und  $0^d 250\ 022\ 2$  (die erste ist identisch mit der Zahl von H.) — Die am McDonald-Observatorium erhaltenen Coudé-Spektrogramme zeigen einen Geschwindigkeitswechsel von  $9\text{ km/sec}$  mit einer Periode von  $6\text{ h}$ . Die Aufnahmen zeigen beträchtliche Änderungen in der Stärke der Linien: Zur Zeit des Maximums der radialen Geschwindigkeit sind sie scharf und kräftig, zur Zeit des Minimums unscharf (sogar etwas verbreitert) und schwach (und zwar zeigen wahrscheinlich alle Linien diese Erscheinung). Es scheint nicht, daß eine Änderung des Ionisationszustandes oder der Anregung die Ursache ist (Si III und Si IV verhalten sich gleich). Es zeigt sich auch kein wesentlicher Unterschied zwischen Linien, die von metastabilen Niveaus stammen und solchen von gewöhnlichen. — Die Änderung im Aussehen der Linien ist so weitgehend, daß viele der schwächeren Linien, welche in der Nähe des Maximums der radialen Geschwindigkeit leicht gemessen werden können, zur Zeit des Minimums überhaupt verschwunden sind. — Die Ca II-Linie K teilt sich bei den Schwankungen; es handelt sich hier wahrscheinlich um eine Überlagerung einer stellaren und einer interstellaren Linie. Eine Linie bei  $4469,71$  baut sich wahrscheinlich aus O II und einer verbotenen Linie He I auf. — Verff. vergleichen die bei C. gefundenen Erscheinungen mit verwandten Sternen ( $\beta$  Cephei,  $12\text{ Lac}$ ,  $\sigma\text{ scorp.}$ ), deren Periode auch in der Nähe von  $6\text{ h}$  liegt. — Verff. teilen ihre Beobachtungsergebnisse in folgenden Sätzen mit: 1. Die Änderungen in der Geschwindigkeit sind wahrscheinlich nicht ausschließlich in den Vorgängen in der Sternatmosphäre begründet; sonst wäre es unverständlich, daß die Perioden dieser Vergleichssterne einander so ähnlich, der Charakter der Spektre so verschieden ist. 2. Die Schwankungen in der Stärke der Linien bei C. lassen vermuten, daß sie lediglich an die dünne Sternatmosphäre gebunden sind.  $\beta$  Cephei zeigt ähnliche Schwankungen nicht, bei  $12\text{ Lac}$  hat Young Änderungen beobachtet. 3. Die geringen Helligkeitsschwankungen lassen als Ursache eher innere Vorgänge vermuten denn Doppelsternbewegungen. 4. Das Vorhandensein einer geringen Variation in  $\gamma$  kann auf eine Doppelsternbewegung hinweisen, jedoch besteht hier keine Sicherheit. 5. Eine Beziehung zwischen den Helligkeits- und den Geschwindigkeitskurven ist deutlich vorhanden; wenn sich dieselbe auch von der einer wahren Cepheide unterscheidet, so sind doch Ähnlichkeiten da, insbesondere tritt das Helligkeitsmaximum immer bald nach der Phase der größten Kompression ein; die Nacheilung um  $\frac{1}{4}P$ , wie sie bei normalen Cepheiden beobachtet wird, ist hier stark verkleinert. Wenn man trotz der Unstimmigkeit in der Beziehung „Periode—Leuchtkraft“ die Formel  $P\sqrt{\rho} = \text{const}$  anwendet, so erhält man für das Verhältnis der mittleren Dichten von  $\beta$  Cephei und von C. den Wert  $1,74$ , welcher nur schwer mit dem beachteten Unterschied in der Leuchtkraft vereinbar ist. Für dieses Verhältnis wäre statt  $1,74$  eher der Wert  $10$  oder  $20$  zu erwarten gewesen. In ihrem inneren Aufbau sind die beiden Sterne einander aber ähnlicher, als es die Spektre erwarten lassen; der wesentliche physische Unterschied in den zwei Sternatmosphären ist folgender: In der einen sind kräftige turbulente Bewegungen vorhanden, in der anderen nicht; derartige Bewegungen in einer ausgedehnten umkehrenden Schicht von C. [etwa nach den Gedankengängen der Theorie von McCrea (diese Ber. **10**, 640, 1929; **11**, 79, 1112, 1930)] können dazu beitragen, die verhältnismäßig hohe Leuchtkraft von C. in Einklang zu bringen mit der Ähnlichkeit im inneren Aufbau der beiden Sterne, worauf die Perioden hinweisen.

Stöckl.

C. T. Elvey. *Note on the spectrum of HK Scorpii*. Astrophys. Journ. **94**, 140, 1941. Nr. 1. (McDonald Obs.) Bei einer Aufnahme der nördlichen Umgebung von CL scorp. mit dem spaltlosen Spektrographen am  $82\text{ Zoll-Teleskop}$  des McDonald-



Observatoriums fand sich ein Objekt mit Emissionslinien, welches mit HK scorp. identifiziert werden konnte. Eine weitere Aufnahme mit einem kleinen Spalt-spektrographen (lineare Dispersion 720 Å/mm bei  $H_{\gamma}$ ) ließ das Objekt als veränderlichen Stern erkennen. — Das Spektrum zeigt vier Balmer-Linien in Emission ( $H_{\alpha}$  sehr kräftig im Vergleich mit den anderen Gliedern), ferner ist die Linie  $\lambda = 4686$  (ionisiertes He) sehr stark. Schwaches kontinuierliches Spektrum im photographischen Bereich, kräftiges kontinuierliches Spektrum im sichtbaren Teil. — Vielleicht schwache Absorptionen. — HK scorp. hatte 1933 nach Schätzungen von H. H. Swope (Harv. Coll. Obs.) die Helligkeit 13<sup>m</sup>, die inzwischen nach den neuesten Aufnahmen auf 15 zurückging. Stöckl.

W. Brunner. *Tägliche Sonnenflecken-Relativzahlen für das 2. Vierteljahr 1941*. ZS. f. Geophys. 17, 149, 1941, Nr. 3/4. (Zürich, Eidgen. Sternw.) Dede.

Mario Girolamo Fracastoro. *Lunghezze d'onda nello spettro delle cromosfera nell'eclisse di Sole del 19 giugno 1936*. Rend. Roma (7) 1, 134—157, 1940, Nr. 6. Auswertung der Aufnahmen, welche Righini während der Sonnenfinsternis am 19. Juni 1936 in Sara (Rußland) machte. Spektralbereich zwischen 5550 und 6670 Å. Dispersion 5,1 Å/mm. Spektrograph mit Autokollimation. Coelostat und Amici I-Objektiv lieferten auf der Spaltebene ein Sonnenbild mit 48,5 mm Durchmesser. Bestimmung jenes Teiles der Höhe der Chromosphäre, welcher im Augenblick der Aufnahme abgebildet wird und das Spektrum veranlaßt. — Ausgedehnte Tabellen geben die Wellenlängen der hellen Linien der Chromosphäre, ihre Intensität und die zugehörigen Elemente an. Stöckl.

Maria Viaro. *Fotometria della corona interna nell'eclisse di Sole del 19 giugno 1936*. Rend. Roma (7) 1, 158—173, 1940, Nr. 6. Im astrophysikalischen Observatorium Arcetri wurden zur Ermittlung der Isophoten der inneren Korona die Platten, welche am 19. Juni 1936 von der italienischen Expedition in Sara (Rußland) mit dem Koronographen aufgenommen worden waren, mit dem Mikrophotometer von Hartmann ausgemessen. Die einen Platten waren mit einem Gelbfilter ( $K_3$  von Wratten Kodak,  $\lambda 5500$  Å), die anderen mit einem Blau-Violett-Filter (48 a o  $C_3$  Wratten,  $\lambda 4500$  Å) gemacht worden. Die mit dem Photometer ermittelten Werte sind in Tabellen zusammengestellt; mit ihrer Hilfe sind die Isophoten der inneren Korona für die beiden Wellenlängen gezeichnet. Die Messungen der Korona wurden nach zwölf radialen äquidistanten Richtungen vom N-Pol der Sonne ausgehend durchgeführt; Messungen nach je 0,1 mm, entsprechend etwa 8". — Die Isophoten zeigen die Abhängigkeit der Intensität der inneren Korona von der Entfernung vom Sonnenrande. In der Nähe des Sonnenrandes ist die Abnahme sehr stark, besonders für die kurzen Wellenlängen. — Die Verteilung der Intensität der inneren Korona unterscheidet sich beträchtlich von jener der äußeren Korona. Das Minimum der Intensität an den Polen, besonders am N-Pol, ist bei der Innenkorona sehr ausgeprägt; Verminderung der Intensität am Äquator, und zwar an dessen westlichen Teil mehr als am östlichen; ein flaches Maximum bei 40°. Zur Zeit der Aufnahme, also 1936, waren die Protuberanzenzonen zwischen  $\pm 57^\circ$  und  $\pm 25^\circ$ , also Mittelwert etwa 40°. Die gefundene Verteilung der Intensität kann als eine Bestätigung des Satzes von Abetti (diese Ber. 19, 458, 1938; 20, 1659, 1939) gelten, daß die Intensität in der inneren Korona während der einzelnen Phasen einer Sonnenperiode ziemlich konstant ist (im Gegensatz zur äußeren Korona). — Zum Schluß werden die Berechnungsergebnisse für den Farbenindex  $m_v - m_g$  mitgeteilt; derselbe ist immer negativ; er nimmt mit wachsender Entfernung vom Sonnenrande ab. — Ferner wird die Verteilung der Intensität der inneren Korona in Beziehung zur Intensität der grünen Koronalinie gesetzt. (Messungen von Lyot auf dem Pic du Midi; diese Ber. 21, 1259, 1940; und von Waldmeier in Arosa; diese Ber. 21, 451, 1940.) Stöckl.

**Leo Banet.** *Phenomena of photophoresis and special application for the system sun-earth.* Phys. Rev. (2) **60**, 169, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 512.] *Stöckl.*

**G. Stracke.** *Die Eros-Bewegung von 1940—1942 und die Eros-Ephemeride für 1942.* Astron. Nachr. **272**, 27—33, 1941, Nr. 1. (Berlin-Dahlem.) I. Zusammenstellung der speziellen Elementenstörungen durch Merkur bis Neptun für den Zeitraum 1940 bis 1942. II. Ausführliche geozentrische Ephemeride für die Opposition 1942. *Stöckl.*

**J. Stobbe.** *Der Lichtwechsel von 433 Eros in der Opposition 1942.* Astron. Nachr. **272**, 33—35, 1941, Nr. 1. (Posen.) Für die Zeit Februar bis Mitte November 1942 sind die Lichtwechsel berechnet (diese Ber. **22**, 1307, 1941). Die Amplitude des Lichtwechsels ist am größten, wenn die Erde sich in der Äquatorebene des Eros befindet (26. Februar 1942). Für dieses Datum schwankt die photographische Helligkeit zwischen  $14^m95$  und  $16^m45$ . — Eros ist, wenn man von der Erde absieht, derjenige Planet, dessen Rotationsdauer am genauesten bekannt ist; die Genauigkeit des Wertes der halben Periode ist  $1 \cdot 10^{-7}$  Tag. *Stöckl.*

**L. Gialanella.** *Indice di colore dei pianeti Urano, Nettuno, Vesta.* Astron. Nachr. **271**, 284—285, 1941, Nr. 6. (Roma.) Bestimmung des Farbenindex der Planeten Uranus, Neptun, Vesta auf dem Observatorium des Monte Mario, Rom (Refraktor 155 mm Öffnung, 2240 mm Brennweite), mit einem Keilphotometer von Töpfer; Aufnahmen in monochromatischem Licht mit Hilfe zweier Filter (gelb,  $\lambda$  etwa 6000 Å, und violett,  $\lambda$  etwa 4000 Å). Ergebnis: Farbenindex für Uranus:  $c = +0^m761 \pm 0^m005$  (e. p.); für Neptun:  $c = +0^m723 \pm 0^m006$ ; für Vesta:  $c = 0^m927 \pm 0^m006$ . *Stöckl.*

**Lucio Gialanella.** *Osservazioni e riduzioni di occultazioni di stelle per Luna a Roma (Monte Mario) nel 1938.* Rend. Roma (7) **1**, 256—263, 1940, Nr. 7. *Stöckl.*

**Gabriella Armellini Conti.** *Serie di osservazioni meridiane dei pianeti „Urano“ e „Nettuno“.* Rend. Roma (7) **1**, 251—255, 1940, Nr. 7. Positionsbestimmungen am Passage-Instrument (Ertel) der Sternwarte auf dem Kapitol in Rom, begonnen im November 1924, fortgesetzt von 1930 bis 1935. *Stöckl.*

**O. Volk.** *Photographische Beobachtungen von 4 Vesta mit Steinheil-Astro-Kamera, Durchmesser = 160.0 mm, f = 80 cm.* Astron. Nachr. **271**, 288, 1941, Nr. 6. (Würzburg.) *Stöckl.*

**A. Fresa.** *Osservazioni micrometriche di Piccoli Pianeti.* Astron. Nachr. **271**, 286—287, 1941, Nr. 6. (Pino Torinese.) Beobachtungen von folgenden Planetoiden: 4 Vesta, 1 Ceres, 2 Pallas, 6 Hebe, 64 Angelina, 20 Massalia, 213 Liläa, 476 Hedwig. *Stöckl.*

**A. Fresa.** *Osservazioni micrometriche di Comete.* Astron. Nachr. **271**, 286, 1941, Nr. 6. (Pino Torinese.) Dreizehn Positionsbestimmungen des Kometen 1940 e (Cunningham), eine des Kometen 1940 e (Okabayasi-Honda). *Stöckl.*

**A. Nissen.** *Lunar occultations observed during 1939—1940.* Astron. Nachr. **271**, 289, 1941, Nr. 6. (Kopenhagen.) Elf Mondbedeckungen, zehn beobachtet 1939, eine beobachtet 1940 mit dem 155 mm-Refraktor des Rundetaarns-Observatoriums. *Stöckl.*

**H.-U. Sandig.** *Die räumliche Anordnung der Zodiakallichtmaterie.* Astron. Nachr. **272**, 1—24, 1941, Nr. 1; auch Dissert. Univ. Leipzig. (Leipzig.) [S. 514.]

**E. Schoenberg.** *Über die Lage der Zodiakallichtachse.* Astron. Nachr. **272**, 25—26, 1941, Nr. 1. (Breslau.) [S. 515.]

**J. A. Pierce.** *A note on ionization by meteors.* Phys. Rev. (2) **59**, 625—626, 1941, Nr. 8. (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Cruft Lab.) [S. 518.] *Stöckl.*

## 11. Geophysik

**H. G. Cannegieter.** *In memoriam Doctor Garrit van Dijk, 1877—1940.* Terr. Magn. **116**, 355—356, 1941, Nr. 3. (De Bilt, Netherl.) *Dede.*

**B. Paoloni.** *Il Padre Guido Alfani † (1876—1940).* Meteorol. prat. **21**, 193—198, 1940, Nr. 5/6.

**B. Paoloni.** *Emilio Oddone † (1864—1940).* Meteorol. prat. **22**, 33—34, 1941, Nr. 1. *Prohaska.*

**L. Egersdörfer.** *Die Methode der Gruppenbildung in der harmonischen Analyse.* Ann. d. Hydrogr. **69**, 279—292, 1941, Nr. 9. (Berlin.) *Riewe.*

**F. Schnaidt.** *Bemerkung zur Simpsonschen Integrationsregel.* Meteorol. ZS. **58**, 255—256, 1941, Nr. 7. (München.) *Steinhauser.*

**C. Kassner.** *Zum Worte Turbulenz.* Meteorol. ZS. **58**, 302, 1941, Nr. 8. (Berlin.)  
Verf. wendet sich gegen die nicht eindeutige Verwendung des Wortes Turbulenz und schlägt vor, für schwache Bewegungen die Ausdrücke unruhig, wendig oder wirbelig zu gebrauchen. *Dede.*

**G. Prüfer.** *Eine Ergänzung zur Lambert-Littrowschen Azimutmeßkarte und ihrer Inversion.* Ann. d. Hydrogr. **69**, 331—335, 1941, Nr. 10. Verf. gibt das Kurvennetz der nichtkonformen Abbildung  $x = \cos \varphi \operatorname{cosec} \lambda$ ,  $y = \sin \varphi \cotg \lambda$ , die die Azimutgleiche  $\cotg a = -\sin \varphi \cotg \lambda + \operatorname{tg} \delta \cos \varphi \operatorname{cosec} \lambda$  in die Form  $\cotg a = -y + x \operatorname{tg} \delta$ , und das Kurvennetz der konformen Abbildung  $u = \operatorname{tg} \varphi \cos \lambda$ ,  $v = \sec \varphi \sin \lambda$ , die als Lambert-Littrowsche Azimutmeßkarte bekannt ist und die Azimutgleiche in die Form  $r \cotg a = u + \operatorname{tg} \delta$  überführt, wieder und zeigt, daß die erstere Abbildung eine Erweiterung des Anwendungsbereiches der letzteren bedeutet. Ähnlich wie die obengenannten Abbildungen ergänzen einander die Abbildung  $\bar{r} = (\cos \varphi \sin \lambda) / (1 + \sin^2 \varphi \cos^2 \lambda) = (\sin \lambda \cos \varphi) / (\cos^2 \varphi + \sin^2 \varphi \cos^2 \lambda)$ ,  $\bar{q} = -(\sin \varphi \cos \varphi \sin \lambda \cos \lambda) / (1 + \sin^2 \varphi \cos^2 \lambda) = -(\sin \varphi \sin \lambda \cos \lambda) / (\cos^2 \varphi + \sin^2 \varphi \cos^2 \lambda)$  und die Abbildung  $\bar{u} = (\sin \varphi \cos \varphi \cos \lambda) / (\sin^2 \lambda + \sin^2 \varphi \cos^2 \lambda)$ ,  $\bar{v} = -(\cos \varphi \sin \lambda) / (\sin^2 \lambda + \sin^2 \varphi \cos^2 \lambda)$ . Sie erweitern den Anwendungsbereich der Abbildungen  $w = \sin (\varphi + i \lambda)$  und  $\bar{w} = \operatorname{Cosec} (\varphi + i \lambda)$  wesentlich. *Steinhauser.*

**Otto Steppes.** *Karl Schütte: Höhengleichen-Diagramme zur nautisch-astronomischen Ortsbestimmung.* Ann. d. Hydrogr. **69**, 335—338, 1941, Nr. 10. Bericht über die im Titel angegebene Arbeit von K. Schütte (Arch. Dtsch. Seewarte u. Marineobs. **61**, 1941, Nr. 7). *Steinhauser.*

**Rudolf Jung.** *Der Zusammenhang zwischen den orthometrischen Nivellementsreduktionen nach Helmert und nach Niethammer.* ZS. f. Verm. **70**, 257—263, 1941, Nr. 12. (Berlin.) Es wird nachgewiesen, daß ein Unterschied zwischen den beiden orthometrischen Nivellementsreduktionen nach Helmert und nach Niethammer in bezug auf die theoretischen Schlußfehler nicht vorhanden ist. *Schmerwitz.*

**George I. Welch.** *A Galitzin-Type gravity meter.* Rev. Scient. Instr. **12**, 179—182, 1941, Nr. 4. (Minneapolis, Minn., Univ., Dep. Phys.) (S. diese Ber. **13**, 1273, 1932; **14**, 528, 1934, 1933; Hartley.) Die Einleitung entwickelt ausführlich die Anforderungen, welche an einen Apparat gestellt werden müssen, der durch relative Messungen sehr geringe Unterschiede der Schwere (z. B. bei geologischen Untersuchungen des Untergrundes bei Erdölbohrungen) erkennen läßt. Verf. beschreibt sodann das von ihm entworfene Instrument, das eine Genauigkeit bis auf 0,06 Milligal ermöglicht. *Stöckl.*

**St. v. Thyssen.** *Über einige Gravimeter-Vergleichsmessungen.* ZS. f. Geophys. **17**, 75—84, 1941, Nr. 3/4. Vergleichsmessungen in Pommern-Süd mit zwei verschiedenen Geräten (Gravimeter Th 46 und Th 45) von zwei verschiedenen Meßtrupps von ver-



schiedenen Basispunkten und zu verschiedenen Jahreszeiten (August und November 1937, Mai 1938) ergaben Isogammenbilder, die recht gut miteinander übereinstimmten. Der Korrelationsfaktor beider Meßreihen betrug  $+0,996 \pm 0,002$ . Es zeigt sich eine geringe Abhängigkeit der Meßergebnisse von der Entfernung Feldpunkt—Basis, die durch einen Korrelationsfaktor  $+0,15$  charakterisiert wird. Es werden auch Fehlerhäufigkeitskurven für geringere und größere Entfernungen gesondert wiedergegeben, die zeigen, daß bei den größeren Entfernungen ein sekundäres Häufigkeitsmaximum bei 0,2 bis 0,3 mgal auftritt, welches bei geringeren Entfernungen fehlt.

Steinhauser.

**Alfred O. Nier, Robert W. Thompson and Byron F. Murphey.** *The isotopic constitution of lead and the measurement of geological time.* III. Phys. Rev. (2) **60**, 112—116, 1941, Nr. 2. (Minneapolis, Minn., Univ., Dep. Phys.) Eine Reihe von Mineralien, die Blei radioaktiven Ursprungs enthalten, werden chemisch auf ihren Gehalt an U, Th und Blei untersucht. Dann werden massenspektrometrisch die relativen Häufigkeiten der vier Bleiisotope bestimmt. Es muß nun berücksichtigt werden, daß nur ein Teil dieses so gefundenen Bleis auf radioaktiven Ursprung zurückgeht, während der andere Teil, der im günstigsten Falle eine geringfügige Verunreinigung darstellt, „gewöhnliches“ Blei ist. Die Häufigkeit des Isotops 204 kann als Maß für eine solche Verunreinigung durch gewöhnliches Blei genommen werden, da dieses Isotop, soweit bekannt ist, nicht aus radioaktivem Zerfall entsteht, also ganz dem gewöhnlichen Blei zugeschrieben werden muß. Als Verhältnis der Isotopenhäufigkeiten im gewöhnlichen Blei wird  $204 : 206 : 207 : 208 = 1 : 18,5 : 15,4 : 38,2$  auf Grund einer sehr sorgfältigen massenspektrometrischen Untersuchung gewöhnlicher Bleisorten angenommen. Damit erhält man die korrigierten Häufigkeitszahlen für die aus den Zerfallsreihen entstandenen Isotope  $^{206}\text{Pb} = \text{RaG}$  aus  $^{238}\text{U} = \text{U I}$ ,  $^{207}\text{Pb} = \text{AcD}$  aus  $^{235}\text{U} = \text{AcU}$ , und  $^{208}\text{Pb} = \text{ThD}$  aus Th. Für das Isotopenverhältnis der beiden Uranisotope wurde dabei  $^{238}\text{U} : ^{235}\text{U} = 139,0$  eingesetzt. Die Zerfallskonstanten sind für Th  $4,99 \cdot 10^{-11}$ /Jahr und für U I  $1,535 \cdot 10^{-10}$ /Jahr. Die Zerfallskonstante des AcU ist nicht direkt bekannt, kann aber durch  $\lambda_{\text{AcU}} = 139 R \cdot \lambda_{\text{U I}}$  ausgedrückt werden. Darin bedeutet  $R$  das heutige Verhältnis der Aktivitäten der Ac- und U-Zerfallsreihen ( $R = 0,046$ ). Da fünf der untersuchten Mineralien U und Th enthielten, ergeben sich für jedes dieser Mineralien je drei unabhängige Gleichungen für die Altersbestimmung. Bei den Mineralien, bei denen nur U gefunden wurde, ergeben sich zwei unabhängige Gleichungen. Es werden also jeweils drei bzw. zwei Zahlen für das Alter eines Minerals gefunden, die zum Teil recht gut übereinstimmen (innerhalb etwa 10 %), zum Teil aber auch etwas größere Abweichungen voneinander zeigen (Größenordnung 100 %). Die Ursache hierfür ist vielleicht in Veränderungen zu suchen, die das Mineral inzwischen erlitten haben kann. Zum Beispiel könnte U zum Teil ausgelaugt worden sein und dadurch ein entsprechend zu hohes Alter vorgetäuscht werden. Bemerkenswert ist eine Monazit-Probe, für die ein Alter von etwa  $2 \cdot 10^9$  Jahren gefunden wird, und die damit die älteste bisher untersuchte Probe darstellt. Außerdem wurden 13 Proben „gewöhnlichen“ Bleis untersucht, deren relative Häufigkeiten recht große Abweichungen untereinander zeigen. Dazu wird die schon früher entwickelte Anschauung gegeben, daß bei der Entstehung der Erde „primäres“ Blei mit einem verhältnismäßig geringeren, aber festem Gehalt der Isotope 206, 207 und 208 vorhanden gewesen sein mag. In der Zeit zwischen der Entstehung der Erde und der Bildung der untersuchten Mineralien mag dann unter den verschiedenen örtlichen und zeitlichen Bedingungen im Einzelfall verschieden viel Blei aus radioaktivem Zerfall hinzugekommen sein. Eine Probe, die relativ am wenigsten von den Isotopen 206, 207 und 208 enthält, dürfte demnach dem angenommenen primären Blei am nächsten kommen.

Ewald.

(Clark Goodman, Robley D. Evans and Patrick M. Hurley. *Helium age measurements*. Phys. Rev. (2) **59**, 920, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst Technol.) Im Hinblick auf die Ungenauigkeit der den früheren diesbezüglichen Altersbestimmungen zugrunde liegenden radioaktiven Messungen wurden von den Verff. neu Altersbestimmungen von Gesteinen nach der Heliummethode ausgeführt. Für saure Gesteine ergaben sich niedrigere Heliumwerte als für basische Gesteine. In beiden Fällen liegen die Alterswerte merklich unter den nach der Bleimethode erhaltenen. An Pyroxen wurde so ein Alter von 103 Millionen Jahren gefunden, an Feldspat ein solches von 36 Millionen Jahren, an Magnetit ein solches von 134 Millionen Jahren.

Bomke.

(Paolo Dore e Carlo Somigliana. *Determinazione relativa dell'accelerazione della gravità al col d'Olen e alla punta Gnifetti sul gruppo del Rosa*. Mem. Accad. Sci. Bologna (9) **2**, 145—159, 1934/35.

Dede.

(Pierre Lejay. *Carte gravimétrique du Sud de la France*. C. R. **212**, 969—971, 1941, Nr. 23. Einige erst kürzlich veröffentlichte Messungen der Schwerkraft in Südfrankreich sind durch neue Messungen ergänzt worden. Unter Berücksichtigung aller Ergebnisse ist eine Karte der Schwerkraftsverhältnisse zusammengestellt worden. Sie enthält die Anomalien nach Bouguer ohne topographische Korrekturen. Die Karte ist hier wiedergegeben. Aus dem Verlauf der Isogammen erkennt man, daß die Gebirge einschließlich der Pyrenäen isostatisch ausgeglichen sind. Einige mehr lokale Anomalien lassen sich auf geologische Ursachen — Antiklinalen, erdöhlhaltige Schichten — zurückführen.

Schmerwitz.

H. Haalek. *Das Gleichgewicht der Kräfte im Innern des Erdkerns und die sich daraus ergebenden Folgerungen*. ZS. f. Geophys. **17**, 135—146, 1941, Nr. 3/4. (Potsdam, Geodät. Inst.) Ausgehend von der Vorstellung, daß die Materie im Erdkern im wesentlichen aus freien ionisierten Eisenatomen besteht, welche schnelle thermisch-kinetische Bewegungen ausführen, dabei aber doch so stark komprimiert sind, daß sie einen wesentlich kleineren Raum einnehmen als im Normalzustand des Eisens, wird das Gleichgewicht der auf die einzelnen Atome und freien Elektronen wirkenden Kräfte (die Schwerkraft, die einfachen elektrostatischen Kräfte und die in der Nahzone der Atome wirkenden Abstoßungskräfte) untersucht. Für den Abstoßungsexponenten  $n$  der in der Nahzone der Atome wirksamen Abstoßungskraft wird nach Born  $n = 9$  gesetzt, die Abstoßungskonstante  $b$  der Anschaulichkeit des wellenmechanischen Atom- bzw. Elektronenmodells entsprechend in erster Näherung als ihrem Durchmesser proportional angenommen. Dann ergibt sich aus der Gleichgewichtsbedingung: 1. Der Modul der Kompressibilität im Innern des Erdkerns als Funktion des Drucks, 2. eine im wesentlichen gleichmäßige positive Raumladung des Erdkerns. Die auf diese Weise gefundene Volumenelastizität innerhalb des Erdkerns stimmt mit den seismophysikalisch gefundenen Werten recht gut überein. (Von etwa  $6 \cdot 10^{12}$  an der Grenze des Erdkerns bis zu  $13$  bis  $18 \cdot 10^{12}$  CGS im Erdmittelpunkt ansteigend). Die positive Ladung des Erdkerns muß, da der Erdkörper als Ganzes elektrisch neutral ist, durch eine gleich große negative Ladung der äußeren Schichten des Erdkörpers kompensiert werden. Infolge dieser Ladungstrennung im Erdinnern entstehen durch die Rotation der Erde Konvektionsströme, deren Folge ein magnetisches Feld ist, welches der Größenordnung nach dem rotationssymmetrischen Teil des beobachteten erdmagnetischen Feldes entspricht ( $M = 4,2 \cdot 10^{25}$  CGS). Ebenso ergibt die Anwendung der Theorie auf die Sonne ein sonnenmagnetisches Feld, welches mit dem durch die Beobachtungen von Hale gefundenen Feld in Größe und Richtung übereinstimmt ( $M = 13 \cdot 10^{33}$  CGS). — Um eine kritische Nachprüfung der Theorie zu erleichtern, sind die Formeln und Berechnungen in vollständiger Ableitung angegeben. Haalek.

**Alexandre Dauvillier.** *Sur la chaleur interne du globe et l'énergétique du volcanisme.* C. R. 212, 1156—1159, 1941, Nr. 26. Die Betrachtungen gehen von den statistischen Untersuchungen von Farrington aus (500 chemische Analysen von Meteoriten). Ziel dieser Untersuchung: Anwendung zur Erforschung der Wärmeverhältnisse im Innern der Erde. Der erste Teil enthält Betrachtungen über den Aufbau der Erde (s. diese Ber. 20, 803, 1939). Das Verhältnis von Sial zu Sima ist gegeben 1. durch das Verhältnis von  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{MgO}$  in den Meteoriten; 2. durch den Anteil von  $\text{Al}_2\text{O}_3$  in den irdischen Gesteinen (Sial); 3. durch den Anteil von  $\text{MgO}$  in den Meteoriten (Sima). Nimmt man als mittlere Dichte  $d_m$  von Sial 3,0 (Basalte  $2,7 < d < 3,3$ ) und als mittlere Dichte von Sima 3,4 (Peridote  $3,3 < d < 3,45$ ), so findet man als mittlere Dichte der Lithosphäre  $d_m = 3,33$ ; daraus werden die Dimensionen des Kerns, des Sima, des Sial abgeleitet. Das Sial selbst teilt sich in saure Oberflächengesteine (Granite und Trachyte  $d_m = 2,65$ ) und in neutrale Basalte ( $d_m = 3,1$ ). Für die Dicke der Erdrinde errechnet sich 52 km. — Verf. weist hier auf folgendes hin: 1.) die eben angegebene Dichte  $d_m = 3,33$  ist gleich der Dichte des Mondes, der als ein kleiner Teil ( $1/26$ ) der Masse der Lithosphäre erscheint; 2.) der Kern stellt 0,680 der Masse der Erde dar, während Farrington für den Anteil von freiem Nickel-Eisen in den Meteoriten 0,684 findet. — Der zweite Teil faßt in einer Tabelle die radioaktiven Mengen zusammen, welche die einzelnen Schichten enthalten, und die Wärmemengen, welche in den einzelnen Schichten durch die radioaktiven Umsetzungen entwickelt werden; hier findet sich angegeben: Sial (Granite  $6,9 \cdot 10^{12}$  cal/sec; Trachyte 17,1; Basalte 41,1); Sima 29,6; Kern  $7,5 \cdot 10^{12}$ ; macht in Summe  $Q = 102,2 \cdot 10^{12}$  cal/sec. — Der dritte Teil (Vulkanismus) geht aus von der Wärmemenge  $q$  in der Erdrinde, für welche sich ein Betrag ergibt, der nur 0,157 von  $Q$  ist; für die Wärmemengen, welche die thermalen Gewässer nach außen führen, nimmt Verf.  $8 \cdot 10^{12}$  cal/sec an und er sagt, daß man so ein Bild von der Wärmemenge erhält, die in der Erdrinde frei wird, aber nicht von der ungeheuren Energiemenge, welche im Innern selbst in Freiheit gesetzt wird; diese sieht er als die Ursache des Vulkanismus an. (Verdampfung des Wassers; Erhöhung über die kritische Temperatur; Überhitzung des Dampfes. „Der Vulkanismus erscheint so als eine gigantische Dampfmaschine.“) *Stöckl.*

**Arnost Mládek.** *Potentiometrische Untersuchungen des Mineralwassers von Podiebrad und Neudorf.* Fachbl. Tschech. Physiatri. Ges. Prag 21, 49—66, 1941. (Podiebrad.) [Orig. tschech. mit dtsh. Zusammenfass.] Verf. weist die Wirkung der genannten Wässer auf die elektrische Ladung der Hautoberfläche nach. *H. Israél.*

**Václav Dasek.** *Beförderung von kohlensauren Wässern.* Fachbl. Tschech. Physiatri. Ges. Prag 21, 66—77, 1941. (Prag.) [Orig. tschech. mit dtsh. Zusammenf.] Verf. befaßt sich mit den bei der Beförderung des Quellwassers vom Quellaustritt zu den Verbraucherstellen zu treffenden Maßnahmen in Hinblick auf die Vermeidung von Kohlensäureverlusten und weist nach, daß bei zweckmäßigen Pump- und Beförderungsanlagen solche Verluste vermeidbar sind. *H. Israél.*

**Otto Meißner.** *Über die Streuungen der Monatsmittel einiger Ostseestationen des Geodätischen Instituts Potsdam.* Ann. d. Hydrogr. 69, 210—214, 1941, Nr. 7. (Potsdam.) Mitteilung der Streuungen der Monatsmittel für Travemünde und Pillau für die 30 jährige Reihe 1905—1935. *H. Israél.*

**H. Köhler.** *Ein neuer Schütteltisch zu Eichung und Prüfung hochempfindlicher Erschütterungsmesser.* ZS. f. techn. Phys. 22, 209—215, 1941, Nr. 9. (Kiel, Lab. Electroac. K.-G.) Es wird ein neuer, weitgehend komponentensauberer Vertikal-schütteltisch beschrieben, der im wesentlichen wie ein großer elektro-dynamischer Wandler ausgebildet ist, dessen kreisförmige Membran die Schüttelplatte darstellt. An Hand von Vergleichsmessungen wird die Überlegenheit des neuen Schüttel-



isches gegenüber bekannten bezüglich des äußerst geringen Oberwellengehalts und der Linearität des Frequenzganges im Arbeitsbereich von 5 bis 70 Hertz gezeigt. Der Schütteltisch eignet sich besonders zur Eichung hochempfindlicher, insbesondere hochabgestimmter Erschütterungsmesser und zur Ermittlung scharfer Resonanzen. Nach einmaliger Eichung kann für alle folgenden Messungen die Schüttelamplitude aus dem Erregerstrom ermittelt werden. Der Antrieb erfolgt durch Schwebungssumme, so daß die Schüttelfrequenz stetig verändert werden kann. *Johannesson.*

**Gaston Grenet.** *L'influence du ressort de suspension sur le fonctionnement des sismographes verticaux.* C. R. **213**, 246—248, 1941, Nr. 6. Kurze Darlegung der Gedankengänge, wie man bei der Aufstellung der Bewegungsgleichungen eines Vertikalpendels in erster Annäherung die Masse der Aufhängefeder berücksichtigen kann. *Stöckl.*

**A. Sieberg.** *Neuere Untersuchungen der Reichsanstalt für Erdbebenforschung über bautechnische Erdbebensicherung.* ZS. f. Geophys. **17**, 84—102, 1941, Nr. 3/4. (Jena.) Bericht über kinematographisch verfolgte Modellversuche des Zerstörungsvorganges von Gebäudemodellen auf dem Schüttel- bzw. Stoßtisch mit dem Ziel, verbesserte Grundlagen für die erdbebenkundliche Bautechnik zu gewinnen. *H. Israëel.*

**Robley D. Evans and Clark Goodman.** *Radioactivity of rocks.* Phys. Rev. (2) **59**, 920, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol.) Auf Grund eigener neuer Untersuchungen zusammen mit den bestfundierte früheren Ergebnissen geben Verf. folgende Radioaktivitätswerte an: Saure Eruptivgesteine:  $0,37 \pm 0,17 \cdot 10^{-12}$  g Ra pro g (47 Einzelproben); neutrale Eruptiva:  $0,51 \pm 0,05 \cdot 10^{-12}$  g Ra pro g (7 Einzelproben); basische Eruptiva:  $0,38 \pm 0,03 \cdot 10^{-12}$  g Ra pro g (54 Einzelproben); Sedimentgesteine:  $0,57 \pm 0,08 \cdot 10^{-12}$  g Ra pro g (28 Einzelproben). In der gleichen Reihenfolge gelten folgende Werte:  $3,0 \pm 0,3$ ,  $1,4 \pm 0,2$  und  $0,96 \pm 0,11 \cdot 10^{-6}$  g U pro g;  $13,0 \pm 2,0$ ,  $4,4 \pm 1,2$  und  $3,9 \pm 0,6 \cdot 10^{-6}$  g Th pro g und weiter ein Verhältnis Th/U von 5,0, 2,6 und 4,0 (nach 26 sauren, 6 neutralen und 34 basischen Eruptiv-Einzelproben). Die radioaktive Wärmeproduktion für die einzelnen Gesteinsarten wird abgeschätzt. *H. Israëel.*

**Roger C. Wells.** *Radioactivity and geochemistry.* Journ. appl. Phys. **12**, 298—299, 1941, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington, D. C., U. S. Geol. Survey.) Ein Versuch, die Häufigkeit von Th und U in der äußeren Erdschicht (bis zu 20 km unter der Erdoberfläche) zu schätzen. *Bechert.*

**J. H. Henderson.** *Pleochroic haloes and radioactive chemistry.* Journ. appl. Phys. **12**, 299, 1941, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Saskatoon, Nova Scotia, Dalhousie Univ.) Bei einer eingehenden Untersuchung der pleochroitischen Halos wurden von dem Verf. sechs verschiedene Haloentypen festgestellt. Eine der Typen kann dem Uran, eine andere dem Thorium zugeordnet werden. Die anderen vier Typen dürften, wie aus den Ringdurchmessern hervorgeht, durch intermediäre Glieder der Uran-Radium-Familie erzeugt worden sein. Da die Halbwertszeiten der hierfür in Frage kommenden radioaktiven Elemente im Vergleich zur geologischen Zeitskala sehr kurz sind, vermutet der Verf., daß diese Körper aus hydrothermalen Lösungen in den Glimmer eindiffundiert sind und sich dabei an geeigneten Stellen des Minerals festgesetzt haben. *Bomke.*

**Wm. D. Urry.** *Ionization chamber for counting alpha-particles.* Rev. Scient. Instr. **12**, 289, 1941, Nr. 5. (Washington, D. C., Carnegie Inst., Geophys. Lab.) Es wird eine Ionisationskammer beschrieben, die in erster Linie für geophysikalische Untersuchungen geeignet ist, und zwar für die Messung großer Mengen von Materialproben mit extrem kleinen Konzentrationen radioaktiver Elemente. Der Aufbau der Kammer ermöglicht ein schnelles Auswechseln der zu untersuchenden

Präparate ohne die Gefahr, radioaktive Verunreinigungen in die Kammer zu bekommen. Die Beobachtungsgrenze konnte ohne dauernde Reinigung der Kammer über ein Jahr konstant gehalten werden. Die Kammer kann in Verbindung mit einem Röhrenelektrometer und photographischer Registrierung, oder aber auch in Verbindung mit einem Proportionalverstärker betrieben werden. *Rehbein.*

**H. Landsberg und M. R. Klepper.** *Messungen der Radioaktivität für stratographische Untersuchungen.* Pennsylvania State Coll., Min. Ind. Exp. Stat., techn. Pap. 1940. S. 277—280. (Pennsylvania, State Coll., School Min. Ind., Geophys. Lab.) Es wurden Radioaktivitätsmessungen an fünf silurischen Horizonten von Zentral-Pennsylvanien ausgeführt, wobei die Proben Stellen entnommen worden waren, welche 5 Meilen voneinander entfernt lagen. Beide Serien von Gesteinen zeigten die gleichen radioaktiven Charakteristiken; die absoluten Werte in dem zweiten Profil waren etwas niedriger, was vermutlich auf Verwitterungserscheinungen zurückzuführen ist. Die aktiven Horizonte enthielten in größeren Mengen Turmalin und hauptsächlich Zirkon; diese Mineralien fehlten in den inaktiven Horizonten. Ebenfalls nur in den aktiven Horizonten traten Spuren von Monazit und Xenotin auf. *\*Gottfried.*

**Robert Schwinner.** *Seismik und tektonische Geologie der Jetztzeit. Eine neue wichtige Aufgabe.* ZS. f. Geophys. 17, 103—113, 1941, Nr. 3/4. (Graz.) Zusammenstellung der Bestrebungen, die endogenen Vorgänge in den äußersten Schichten der Erde als Auswirkung von thermisch bedingten Strömungen im Erdinnern aufzufassen (Osmond Fisher 1889; Ampferer, Unterströmungshypothese der Gebirgsbildung 1906). Diese Vorstellungsweise bringt in die geophysikalischen Gedankengänge zwei allgemeinere Gesichtspunkte: a) Auf der sich drehenden Erde wird jede Strömung mechanisch abgelenkt (Corioliskraft; Bildung von Wirbeln in den Faltengebirgen und in der Bruchtektonik); b) durch Annahme von Konvektionsströmungen usw. wird es möglich, die beobachteten tektonischen Einzelheiten einem einheitlichen dynamischen Plan einzuordnen, welcher den ganzen Planeten umspannt (Emden: „kurze oder lange Zykel“). — Als ein Beispiel dafür, daß die von bestimmten Beben signalisierten heutigen Krustenbewegungen sich zu einem langen Zykel erdumspannend zusammenschließen und nur in diesem Zusammenhange eine physikalische Deutung finden können, werden die „Erdbeben mit tiefen Herden“ (50 bis 500 km, ja 700 km) eingehend besprochen. Skizzieren des Bewegungsbildes im pazifischen Raum; Besprechen der Arbeiten von Meinesz über Streifen negativer Schwereanomalien (s. diese Ber. 21, 1819, 1940). Verf. zeigt, daß die Zusammenhänge, welche im pazifischen Raum augenfällig bestehen, genügen, um in den Tiefherdbeben die Äußerung eines echten langen Zyklus zu erkennen, eines wahrhaft erdumspannenden Vorganges, welcher heute vor unseren Augen abläuft. — Zum Schlusse weist Verf. darauf hin, daß in Zukunft die Seismik im Verein mit der Geologie die Aufgabe hat, jedes Beben als Teilakt eines erdumspannenden „langen Zyklus“ anzusehen und nicht als Individuum zu behandeln; es sollen die bei Erdbeben auftretenden Scherungen grundsätzlich allgemein und in größtmöglicher Vollständigkeit behandelt werden (Untersuchung der Bebenausbreitung auf Teilung in Druck- und Zugquadranten; dazu müßte die Geschwindigkeit der Registrierung der Seismographen auf etwa 1 mm in der Sekunde erhöht werden). *Stöckl.*

**Rolf Bungers.** *Analyse eines mikroseismischen Sturmes.* ZS. f. Geophys. 17, 114—135, 1941, Nr. 3/4. (Göttingen, Geophys. Inst.) Wichtiger Beitrag zur Erforschung der Bodenunruhe. Betonung der Wichtigkeit der Anwendung physikalischer Methoden (im Gegensatz zu statistischen), wenn die großen Zusammenhänge bei der Entstehung und Ausbreitung der Bodenunruhowellen und deren Natur ermittelt werden sollen. Die wichtigsten Größen, die man hierzu kennen muß, sind a) die Herkunftsrichtung, b) die Geschwindigkeit der Wellen. Die Grundlage der bis-

herigen Arbeiten zur Erforschung der Richtung, aus der die Wellen kommen, wird eingehend dargelegt (diese Ber. 16, 607, 1777, 1935, Lee; 19, 469, 1938, Archer), ferner werden die Arbeiten von Krug (diese Ber. 19, 1367, 1938) und Trommsdorff (21, 727, 1940) besprochen. Die in diesen Ber. 21, 727, 1940 bereits referierte Untersuchung des Verf. wird in vorliegender Arbeit erweitert: 1. Da in den Seismogrammen vielfach Schwebungen auftreten, so wird angenommen, daß die mikro-seismische Wellenbewegung durch Überlagerung von zwei oder mehreren Wellentypen entsteht, die von verschiedenen Erregungsstellen ausgehen. 2. Diese Wellen werden als reine Rayleigh-Wellen betrachtet. Die Ergebnisse rechtfertigen diese Annahmen: Die Analyse der Seismogramme zeigt, daß Phasenverschiebung und Amplitudenverhältnis zwischen Vertikal- und Horizontalkomponente mit den theoretischen Werten so gut übereinstimmen, daß die Annahme von Rayleigh-Wellen weitgehend gesichert erscheint. — Entwicklung einer Methode, mit welcher aus den Aufzeichnungen einer Drei-Komponenten-Station die Herkunftsrichtung der Teilwellen ermittelt werden kann (Seiten des Parallelogramms, welches den Schwingungsellipsen umschrieben ist). — Die entwickelten Gedankengänge werden auf einen mikroseismischen Sturm vom 5. auf 6. März 1938 angewandt, der um 19 Uhr einsetzte (Amplituden in Göttingen 4 bis 5  $\mu$ , in Stuttgart sogar 7,5  $\mu$ ; Benutzung der Aufzeichnungen der Galitzin-Seismographen in Stuttgart, Straßburg, De Bilt, Uccle). — Eine eingehende Besprechung der Wetterlage jener Tage zeigt, daß am 5. März morgens ein Tief bei Island lag, das von einer im wesentlichen nach Süden herausaufenden Kaltfront mit sehr starken Winden begleitet war; dieselbe erreichte den südlichen Teil der Westküste von Norwegen zwischen 19 und 20 Uhr. Da die Richtung der Hauptwelle in Straßburg und in Stuttgart genau auf die norwegische Westküste hinführt, so schließt Verf., daß die mit der Kaltfront verbundenen starken Winde plötzlich eine heftige Brandung an der Küste erzeugten, die wiederum den mikroseismischen Sturm auslöste (also interessanter Beitrag zur Brandungshypothese; ausdrücklich aber bemerkt Verf.: „Wir wollen uns hier auf Grund des Ergebnisses dieser Untersuchung nicht für eine Theorie der Ursache der Bodenunruhe entscheiden; wir wollen nur bemerken, daß für diesen Sturm die Brandungshypothese wahrscheinlich ist“). Verf. schließt mit den Worten: „Die Perioden der Hauptwelle wachsen mit wachsender Entfernung vom Erregerzentrum, d. h. hier von N nach S: De Bilt 7,8 sec — Uccle 8,0 sec — Stuttgart und Straßburg 8,8 sec. Diese bekannte Erscheinung, die man durch die Viskosität der Erdkruste deutet, wird hier wieder sehr schön bestätigt.“

Stöckl.

Edmond Rothé. *Classification des tremblements de terre*. C. R. 213, 49—52, 1941, Nr. 2. Die Klassifikation der Erdbeben, die hier gegeben wird, hält sich an das Vorbild von Montessus de Balore unter Berücksichtigung der im Verlauf der Zeit erweiterten Erkenntnisse.

Schmerwitz.

W. Sponheuer. *Untersuchung über die Beanspruchung elastischer, prismatischer Stäbe bei erdbebenartigen Stoßwirkungen*. Veröff. d. Reichsanst. f. Erdbebenforsch. Jena 1941, Nr. 37, 36 S. Unter der Voraussetzung, daß die Zerstörungen eines Bebens nicht durch harmonische Bodenbewegungen, sondern durch einen Stoß verursacht werden, wurde in Ergänzung der bisher verwendeten Schütteltische ein Stoßtisch für Laboratoriumsversuche gebaut. Eine schematische Skizze zeigt die wesentlichen Teile dieses Stoßtisches. Die Bewegungsgleichungen werden für diese Anordnung abgeleitet. Es ergeben sich Kopplungsbewegungen für den Tisch. Das System kann je nach dem gewählten Bezugspunkt als kraft- oder beschleunigungsgekoppelt angesehen werden. Die Lösung führt jedoch in beiden Fällen auf die gleiche Form. Hierfür ist der vom Berichtersteller durchgeführte, jedoch nicht veröffentlichte, rechnerische Nachweis vom Verf. dieser Arbeit ohne entsprechenden Hinweis aufgenomen worden. Einige Sonderfälle der Pendel- und Tischbewegung in



Abhängigkeit von der Stoßhärte und Stoßzeit werden untersucht. Der zweite Teil enthält die Ableitung der Gleichung der Biegelinie eines eingespannten prismatischen Stabes bei Anregung durch eine ungedämpfte und gedämpfte Stoßbewegung. Zur experimentellen Prüfung wurden an einem Stab der Dimension  $55 \times 1,5 \times 0,15$  cm neun Hohlspiegel angebracht und mit Hilfe einer Registrierkamera die Biegeformen ermittelt. Wegen Zeitmangels konnten eingehende Prüfungen der Übereinstimmung zwischen Theorie und Versuch, wie der Verf. angibt, nur an Stichproben rechnerisch durchgeführt werden. Einige allgemeine Hinweise für die Beurteilung der Sicherheit von Bauwerken werden auf Grund der Untersuchungen gegeben.

Schmerwitz.

**Newton W. Buerger.** *Das Chalkocitproblem.* Econ. Geol. 36, 19—44, 1941. (Kingston, Ontario, Queens Univ.) Röntgenographisch, unter Verwendung einer Heizkammer, wurde das System  $\text{Cu}_2\text{S}—\text{CuS}$  untersucht. Betreffs der methodischen Einzelheiten muß auf die Originalarbeit verwiesen werden. Die Untersuchungen ergaben, daß in dem System 3 Verbindungen, 4 Phasen und 6 Phasenfelder auftreten. Die Verbindungen sind Chalkocit,  $\text{Cu}_2\text{S}$ , Digenit,  $4\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{CuS} = \text{Cu}_9\text{S}_5$  und Covellin,  $\text{CuS}$ ; die 4 Phasen sind Hochchalkocit, Tiefchalkocit, Digenit und Covellin. Hochchalkocit hat eine hexagonale, Tiefchalkocit eine rhombische Überstruktur; eine kubische Phase des Chalkocits konnte bis zu Temperaturen von  $300^\circ$  nicht festgestellt werden. Tiefchalkocit vermag bis zu 8 Atom-%  $\text{CuS}$  aufzulösen, während Hochchalkocit nur 2 Atom-%  $\text{CuS}$  auflöst. Unterhalb etwa  $78^\circ$  hat Digenit die ideale Zusammensetzung  $\text{Cu}_9\text{S}_5$ , oberhalb dieser Temperatur nimmt das Mineral steigende Mengen von entweder  $\text{Cu}_2\text{S}$  oder  $\text{CuS}$  in fester Lösung auf. Erhitzt man Chalkocit in direktem Kontakt mit Luft, so beginnt es sich in Digenit umzuwandeln. Es hat den Anschein, als wenn O den S ersetzen kann und daß Erhitzen von Chalkocit in Luft denselben Einfluß ausübt, als ob er in S-Dampf erhitzt wird. Auf die Verwendung der obigen Mineralien als geologisches Thermometer wird hingewiesen.

\*Gottfried.

*Einige Tabellen über die erdmagnetischen Registrierungen im Observatorium Wingst im Jahre 1939.* Ann. d. Hydrogr. 69, 300, 1941, Nr. 9.

Dede.

**A. Burger.** *Potsdamer erdmagnetische Kennziffern. 9. Mitteilung.* ZS. f. Geophys. 17, 67—69, 1941, Nr. 1/2. (Potsdam, Geophys. Inst.)

A. Burger.

**A. Burger.** *Potsdamer erdmagnetische Kennziffern. 10. Mitteilung.* ZS. f. Geophys. 17, 147—148, 1941, Nr. 3/4. (Potsdam Geophys. Inst.)

**H. F. Johnston.** *Three-hour-range indices. K, for twelve magnetic observatories, July to December, 1940, and summary for 1940.* Terr. Magn. 46, 301—308, 1941, Nr. 3. (Washington, D. C., Carnegie Inst., Dep. Terr. Magn.)

**K. F. Wasserfall.** *New magnetic character-numbers for the polar station Gjöahavn for 1904.* Terr. Magn. 46, 309—311, 1941, Nr. 3. (Bergen, Norway, Magnet. Byrå.)

**J. Bartels.** *Internationale Erdmagnetische Charakter-Zahlen im Jahre 1940.* Terr. Magn. 46, 345—346, 1941, Nr. 3. (Potsdam, Geophys. Inst.)

Dede.

**Leo Banet.** *Phenomena of photophoresis and special application for the system sun-earth.* Phys. Rev. (2) 60, 169, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Kurze Beschreibung der Erscheinungen der longitudinalen Photophorese, Elektrophorese und Magnetophorese [d. h. Bewegung kleiner Teilchen im Lichtstrahl selbst und Bewegung solcher Teilchen unter dem Einfluß von elektrischen und magnetischen Feldern (diese Ber. 22, 2113, 1941)]. Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß die Erscheinungen durch mechanische und Radiometerkräfte nicht vollständig erklärt werden können, wird ein Erklärungsversuch auf der Grundlage elektrischer und magnetischer Kräfte vorgetragen. Auf einige Beispiele auf der Sonne und auf der

Erde, in welchen photophoretische Wirkungen beobachtet werden, werden diese Gedankengänge angewendet (sind aber in dem kurzen Referat nicht näher angegeben. D. Ref.). Beschreibung des Einflusses der Sonnenfleckenperiode auf irdische Erscheinungen und des allgemeinen Einflusses der Sonnenstrahlung auf den Erdmagnetismus. Diskussion der Möglichkeit, die Ursache des Erdmagnetismus als Funktion der photophoretischen Beeinflussung darzustellen. (Einzelheiten sind nicht angegeben. D. Ref.) *Stöckl.*

Harlan True Stetson. *A new laboratory for cosmic-terrestrial research.* Terr. Magn. 16, 313—318, 1941, Nr. 3. (Needham, Mass., Inst. Technol., Suburban Lab.) *Dede.*

Carl Stormer. *Some auroral spectra from Southern Norway 1940.* Astrophys. Norwegianica 3, 217—221, 1941, Nr. 9. (Oslo, Univ., Inst. Theoret. Astrophys.) Das Nordlichtspektrum wurde 1940 in der Zeit vom 3. bis 4. Januar, 29. bis 30. Januar und 29. bis 30. März photographiert. Unter den beobachteten Linien sind die Linien  $H_{\alpha}$  und  $H_{\beta}$  besonders interessant, sie bestätigen die Beobachtungen von Vegard vom 18. Oktober 1939. *Frerichs.*

Joseph Kaplan and S. M. Rubens. *Afterglows in nitrogen rare gas mixtures.* Phys. Rev. (2) 59, 476, 1941, Nr. 5. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Angeles, Univ. California.) Verff. haben das Nachleuchten in Mischungen von Stickstoff mit Helium, Neon und Argon unter den Bedingungen untersucht, unter denen das Spektrum des Nordlichts in der von ihnen ausgearbeiteten Form der Entladung auftritt. In der Stickstoff-Helium-Mischung sind die verbotenen Linien des Stickstoffs besonders intensiv, Heliumlinien dagegen treten, wie es auch nach der Größe des Anregungspotentials zu erwarten ist, nicht auf. Sowohl die absoluten wie auch die relativen Intensitäten der verbotenen Linien sind groß. Das Nachleuchten in Argon-Stickstoff ähnelt sehr dem Nachleuchten in reinem Stickstoff. Das Nachleuchten in Neon-Stickstoff zeigt in seinem Charakter ein mittleres Verhalten gegenüber den genannten beiden Mischungen. *Frerichs.*

Jean Cabannes. *Quelques remarques sur la luminescence du ciel nocturne.* C. R. 208, 1770—1772, 1939, Nr. 23. Berichtigung ebenda S. 2140, Nr. 26. Verff. bringt einige Bemerkungen zum Leuchten des Nachthimmels. Es werden diskutiert: 1. Die Hypothese von Dauvillier über die Bildung von Sekundärelektronen durch die in die Atmosphäre einfallenden schnellen Elektronen; 2. Die Dissoziation des Sauerstoffmoleküls durch kurzwellige Strahlung; 3. Betrachtungen über die Zahl der im Anregungszustand der grünen Linie befindlichen Sauerstoffatome; 4. die Anregung der Vegard-Kaplan-Banden durch Dreierstoß, 5. die auffällige Verstärkung der Banden 6500 bis 6550 der ersten positiven Stickstoffbandengruppe am Nachthimmel. *Frerichs.*

L. A. Khvostikov. *Polarisation des raies d'émission dans le spectre du ciel nocturne.* C. R. Moskau (N. S.) 27, 219—222, 1940, Nr. 3. (Acad. Sci. USSR., Inst. Géophys. théorique, Lab. Opt.)

L. A. Khvostikov et A. A. Choubine. *Polarisation de la lumière du ciel nocturne dans la partie ultra-violetle du spectre.* C. R. Moskau (N. S.) 27, 223—225, 1940, Nr. 3. (Acad. Sci. USSR., Inst. Géophys. théorique, Lab. Opt.) Verff. beobachten mit einer von ihnen entwickelten spektralphotometrischen Polarisationsanordnung die Polarisation der grünen Nordlichtlinie, der Natriumlinien und der roten Nordlichtlinien im Leuchten des Nachthimmels. Es ergeben sich einige Beobachtungen über die Polarisation dieser drei Linien von 9 bis 17 % und Rotation der Polarisations Ebene im Laufe der Nacht, die mit der Stellung des Beobachters zum Nordpol und zur Sonne zusammenhängt. Bei der zweiten Untersuchung wurde die Polarisation der Strahlung zwischen 3800 und 3000 Å beobachtet, sie beträgt durchschnittlich 5 %.

*Frerichs.*

**Georges Déjardin.** *Présence possible de bandes du système de Lyman de la molécule d'azote dans le rayonnement ultraviolet du ciel nocturne.* C. R. **213**, 360—363, 1941, Nr. 10. Aus dem Verhalten der Bandenspektren des Stickstoffs im Nachthimmelleuchten schließt der Verf., daß bei den Lyman-Banden des Stickstoffs ( $\alpha' H - X' \Sigma$ ) Banden mit höheren Quanten im Nachthimmelleuchten auftreten können, die sich bis in das nahe Ultraviolett erstrecken. Der Verf. vergleicht die durch Extrapolation der Quantenformeln der genannten Banden erhaltenen Schwingungszahlenwerte mit beobachteten Schwingungszahlen des Nachthimmelleuchtens und findet eine gute Übereinstimmung, so daß die Existenz der Lyman-Banden im Nachthimmelleuchten gesichert zu sein scheint.

Frerichs.

**H.-U. Sandig.** *Die räumliche Anordnung der Zodiakallichtmaterie.* Astron. Nachr. **272**, 1—24, 1941, Nr. 1; auch Dissert. Univ. Leipzig. (Leipzig.) Die Einleitung legt die Gründe dar, welche Hoffmeister (H.) zur Aufstellung seiner Zweiringhypothese veranlaßten (s. diese Ber. **12**, 936, 1931; **14**, 315, 1933; **15**, 1981, 1934; **21**, 1029, 1940; **22**, 2261, 1941). — Verf. untersucht den Einfluß der letzten Dämmerung auf die Helligkeit des Zodiakallichtes (ZL.). Aus den sonnennächsten Aufnahmen ließ sich noch eine sehr schwache Restdämmerung nachweisen, die in ihrer Erstreckung genau mit dem von Wegener in Grönland beobachteten letzten Dämmerungsbogen übereinstimmt. Eine überlagerte Dämmerung in der von Brunner (s. diese Ber. **16**, 1789, 1935; **17**, 1509, 1936) geforderten Intensität ist nach den photographisch-photometrischen Ergebnissen des Verf. keineswegs vorhanden. — Betrachtungen über die Symmetrie-Ebene der höchsten Schichten der Atmosphäre, welche die völlige Unwahrscheinlichkeit der Hypothese von Schmid [(s. diese Ber. **9**, 2132, 1928): Besteht die Möglichkeit, daß die Symmetrie-Ebene der äußersten lichtwirksamen Schichten durch die Gravitationswirkung von Mond und Sonne in die Erdbahnebene gezwungen werden kann?] dartut. — In einem weiteren Abschnitt (betitelt: Die photographischen Helligkeiten und ihre Befreiung von der Nachdämmerung) wird das photographische Beobachtungsmaterial, welches Verf. in Windhuk gewonnen hat, neu bearbeitet. Der Verlauf der Helligkeit a) längs der ZL.-Achse; b) senkrecht zur ZL.-Achse wird diskutiert und gezeigt, daß das Ergebnis für die Zweiring-Hypothese negativ ist. Der von H. angegebene steile Helligkeitsgradient senkrecht zur Achse in großen Elongationen wird weder durch die photographische noch durch die lichtelektrische Photometrie bestätigt; es entfällt somit die Notwendigkeit, einen äußeren Zodiakal-Ring anzunehmen. — Es werden Gründe dafür angeführt, daß trotz der breiten Isophotenform in Sonnennähe und trotz des flachen Helligkeitsabfalls senkrecht zur Achse in der Lichtbrücke bei dem Beobachter der Eindruck eines „schlanken Kegels“ und eines Licht-„Bandes“ entstehen kann. — Eine Darstellung der beobachteten Helligkeiten ist möglich, wenn nur eine ellipsoidförmige Staubwolke angenommen wird, in welcher die Dichte linear mit der Entfernung von der Sonne abnimmt; mit einem Achsenverhältnis 1 : 3,5 lassen sich die Beobachtungen ungefähr wiedergeben, wenn auch die Angleichung, vor allem bei  $e = 90^\circ$ , nicht völlig befriedigt. — Aus der Asymmetrie des Gegenseins und der Lichtbrücke sowie aus der Lage und der Form des Helligkeitsminimums der Achsenhelligkeiten wird geschlossen, 1. daß die Ursache der Aufhellung im Gegenpunkt durch eine reelle Dichtekonzentration in dem der Sonne abgewandten Lagrange'schen Punkt des Systems „Erde—Sonne“ gegeben ist und nicht etwa durch die Phasenwirkung; 2. daß die lichtreflektierenden Massen, welche den Gegensein erzeugen, an der Umlaufbewegung der Erde teilnehmen. — Die Parallaxe des Gegenseins liegt an der Grenze der Meßbarkeit, vor allem, wenn er aus so kleinen Teilchen aufgebaut ist, daß der Strahlungsdruck einen Einfluß ausüben kann. Die jährliche Bewegung des Gegenseins und ihre Beziehung zur Jupiterbahn zu erklären, bereitet keine Schwierigkeiten. — An



Hand einer Abschätzung wird gefolgert, daß der von H. angenommene äußere Zodiakalring nicht die Gesamtlichtwirkung des Ringes der Kleinen Planeten vorstellen kann. Dagegen ist es möglich, daß die Gesamtheit der Kleinen Planeten einen geringen Beitrag zur Lichterscheinung des Zodiakalbundes liefert. *Stöckl.*

**E. Schoenberg.** *Über die Lage der Zodiakallichtachse.* *Astron. Nachr.* **272**, 25–26, 1941, Nr. 1. (Breslau.) Verf. wendet sich gegen die Ausführungen, welche Hoffmeister (diese Ber. **22**, 2261, 1941) über den Breiten effekt in der Lage der ZL-Achse machte. [Schoenberg und Pich (Mitt. Univ.-Sternwarte Breslau **5**, 11, 1939) hatten denselben aufgedeckt; danach weicht die Symmetrielinie der ZL-Achse auf der südlichen Halbkugel nach S, auf der nördlichen nach N von der Ekliptik ab; Ursache liegt in Einflüssen einer Nachdämmerung in sehr hohen Schichten der Atmosphäre.] Eine Erklärung des Effektes durch Extinktionseinflüsse ist nicht möglich, weil der Effekt sich auch in den objektiven lichtelektrischen Messungen von Elvey und Roach (diese Ber. **18**, 1903, 1937) eindeutig zeigt, welche von der Extinktion befreit sind. Verf. weist ferner auf die Wichtigkeit der Arbeit von Sandig (s. vorstehendes Ref.) hin, der seine photographischen Messungen von dem Einfluß einer Nachdämmerung befreit hat. *Stöckl.*

**B. W. Currie and C. K. Jones.** *Directional and diurnal characteristics of auroras at some places in Canada.* *Terr. Magn.* **46**, 269–278, 1941, Nr. 3. (Saskatoon, Can., Univ., Dep. Phys.) Zusammenfassung der Messungsergebnisse, besonders von Chesterfield (63,3° N, 90,7° W), von Cape Hope's Advance (61,1° N, 69,9° W) und von Coppermine (67,8° N, 115,2° W). — I. Beschreibung der Methoden zur Bestimmung der hauptsächlichsten Eigenschaften der Richtungen. Die mittleren Winkelwerte der Richtungen der Bögen und Banden für die genannten Stationen, ferner für Saskatoon und Aroostock sind in Tabellen und Karten angegeben. Untersuchung der Variationen der Richtung in Abhängigkeit von der geomagnetischen Länge und Breite. — Die Beobachtungen in Chesterfield und in Coppermine zeigten eine deutliche Abnahme des Winkels, die ungefähr 3 Std. nach Mitternacht einsetzt und bis Tagesanbruch andauert. — II. Untersuchung der täglichen Häufigkeit. Methode: Für jede Stunde wurde eine Charakterzahl (Ch.-Z.) aufgestellt, welche (a) für die Dauer, (b) die Intensität, (c) die Bewegung und (d) die Flächenausdehnung der Erscheinung charakteristisch ist. Jeder der genannten Eigenschaften wurde eine Zahl 0 oder 1 oder 2 zuerkannt; die Summe derselben wurde als Ch.-Z. der betreffenden Stunde definiert. 0 wurde genommen (a) für eine Stunde ohne Polarlicht (P.) oder mit nur schwachem Nordlicht, (c) für eine Stunde, in welcher sich im Nordlicht keine Bewegung und keine Verschiebung im ganzen zeigte, (d) für eine Stunde, in welcher kein Teil der Erscheinung etwa 15° über den Horizont stieg. 1 wurde genommen für eine Stunde (a) mit einem Nordlicht während einer halben Stunde oder weniger, (b) mit mäßigen und hellen Formen, (c) wenn innerhalb der Erscheinung sich Bewegung zeigte, aber nur wenig oder keine Verschiebung im ganzen, (d) für eine Stunde, in welcher das P. in größerer Höhe als 15° sich zeigte und bis zu einem Drittel des Himmels bedeckte. 2 wurde genommen für eine Stunde (a), wenn das P. mehr als eine halbe Stunde dauerte, (b) mit hellen und glänzenden Formen, (c) für eine Stunde, in welcher sich innerhalb des P. Bewegung zeigte und das P. als Ganzes sich vorschob, (d) für eine Stunde, in welcher das P. mehr als den dritten Teil des Himmels überdeckte. Bei Aufstellung dieser Ch.-Z. wurden nur wolkenlose Nächte genommen oder solche mit ganz geringer Bedeckung; ausgeschlossen wurden Nächte, die kürzer als 6 Stunden waren. — Ergebnisse: Chesterfield und Coppermine zeigen ein ausgesprochenes Maximum um 07<sup>h</sup> GMT; in Chesterfield liegt dieses Maximum etwa 1 Stunde nach der astronomischen Mitternacht und tatsächlich zur geomagnetischen Mitternachtszeit. In Coppermine liegt es  $\frac{3}{4}$  Stunden vor

der astronomischen Mitternacht und 3 Stunden vor der geomagnetischen Mitternacht. (Text: „and three hours before geomagnetic midnight“) Die Kurve für Cape Hope's Advance deutet an, daß das Maximum um 04 GMT eintritt oder kurz vor der astronomischen und geomagnetischen Mitternacht. — Es scheint, daß das nächtliche Maximum der Häufigkeit und wahrscheinlich auch jenes der Ch.-Z. über einen weiten Bereich so gut wie gleichzeitig auftritt, welcher sich vom Gürtel des jährlichen Häufigkeitsmaximums nördlich bis zu  $74^{\circ}$  N geomagnetischer Breite erstreckt und zwischen  $35^{\circ}$  W und  $76^{\circ}$  W geomagnetischer Länge liegt, ferner daß die Zeit dieses Maximums sich von Jahr zu Jahr nicht merklich ändert. — In den langen Nächten des Jahres zeigen die Kurven für Chesterfield und für Coppermine ein sekundäres Maximum der Ch.-Z. vor Sonnenaufgang. — Schlußworte der Verff.: „Die Beobachtungen in Chesterfield und in Coppermine sprechen nicht für die Ansichten von Vegard“ (diese Ber. 20, 484, 485, 1440, 1441, 2552, 1939; 21, 1491, 1940) [innerhalb der Fehlergrenzen ist das Hauptmaximum etwa eine Stunde vor der geomagnetischen Mitternacht] „oder von Hulburt“ (diese Ber. 12, 127, 468, 1931) [der Tagesgang der P.-Erscheinungen ist von den meteorologischen Zuständen der Hochatmosphäre über einer Station abhängig]. „An beiden Orten ist die geomagnetische Mitternacht nach und nicht vor diesem Maximum“ (Text: „after instead of before the maximum“). „Wenn örtliche Zustände in der Hochatmosphäre“ [elektrische Ströme in den Höhen, in welchen die P. auftreten (diese Ber. 8, 1614, 2083, 2123, 1927; Chapman)] „von ausschlaggebender Bedeutung sind, so müssen die Verhältnisse über ausgedehnte horizontale Gebiete der Atmosphäre nahezu konstant sein.“

Stöckl.

G. Cario und U. Stille. *Bestimmung und Deutung der Schichtgrenzen der Natrium-Fluoreszenzstrahlung im Dämmerungsleuchten*. ZS. f. Phys. 116, 122—136, 1940, Nr. 1/2. (Braunschweig, T. H., Phys. Inst.) Da die Troposphäre für streifend durchtretendes Licht sehr undurchlässig ist, müssen die Bernardschen Berechnungen der Höhe der oberen Grenze der leuchtenden Natriumschicht (diese Ber. 19, 1376, 1938; 20, 1109, 1939) korrigiert werden. Außerdem läßt sich aus der Abnahme der Intensität des Na-Leuchtens (Dämmerungseffekt) auch die untere Grenze der Na-Schicht bestimmen. Vorausgesetzt ist, daß die Fluoreszenz eine durch das Sonnenlicht angeregte Resonanzfluoreszenz ist, die nach dem Sonnenuntergang durch eine sehr viel schwächere Stoßanregung ersetzt wird. Aus dem zeitlichen Verlauf der Abnahme der Intensität in der Dämmerung ergibt sich aus den Bernardschen Messungen die obere Grenze der Na-Schicht zu etwa 78 km, die untere zu etwa 69 km, die Dicke der Schicht also zu 9 km. Die Fehlergrenzen dieser Zahlen werden besprochen. Infolge der Temperaturinversion in der Atmosphäre, die nach anderen Beobachtungen bei 80 bis 85 km liegt, ist die Na-Schicht nach oben hin scharf begrenzt. Nach unten hin ist die Grenze der leuchtenden Schicht weniger scharf. Sie dürfte gegeben sein durch die mit zunehmendem Druck einsetzende Auslöschung der Resonanzstrahlung sowie durch das Entstehen von Na-Verbindungen. Die leuchtenden Nachtwolken befinden sich, wohl ebenfalls wegen der Temperaturinversion, in der gleichen Höhe. Da in einer Höhe von ungefähr 130 km, zu der man bei der Annahme einer durch UV angeregten Photolumineszenz des Na gelangt, kein Grund für eine scharfe Begrenzung der Schichten gefunden werden kann, ist das Vorhandensein von Resonanzfluoreszenz wahrscheinlicher. Versuche zur Entscheidung dieser Frage sind bereits vorbereitet.

Schön.

Jean Dufay. *Une interprétation possible de certaines radiations intenses du ciel nocturne dans la région ultraviolette*. C. R. 213, 284—286, 1941, Nr. 8. Verf. beschreibt einige Beobachtungen über das Auftreten der langwelligen Ausläufer der Herzberg-Banden des Sauerstoffs im Nachthimmelleuchten.

Frerichs.

**W. C. Parkinson.** *The ionosphere at Watheroo, Western Australia, April to June, 1941.* Terr. Magn. **46**, 347—350, 1941, Nr. 3. (Watheroo, W. A., Magn. Obs.)

**IP. G. Ledig, R. C. Coile and M. W. Jones.** *The ionosphere at Huancayo, Peru, April to June, 1941.* Terr. Magn. **46**, 351—354, 1941, Nr. 3. (Huancayo, Peru, Magn. Obs.)

**High-frequency radio transmission conditions September, 1941, with predictions for December, 1941.** Proc. Inst. Radio Eng. **29**, 563—564, 1941, Nr. 10. (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.)

**N. Smith and C. O. Marsh.** *High-frequency radio transmission conditions, July, 1941, with predictions for October, 1941.* Proc. Inst. Radio Eng. **29**, 467—469, 1941, Nr. 8. (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Dede.

**IP. M. S. Blackett and A. C. B. Lovell.** *Radio echoes and cosmic ray showers.* Proc. Roy. Soc. London (A) **177**, 183—186, 1941, Nr. 969. Es wird untersucht, ob die flüchtigen Reflexionen in geringen Höhen, die bei Untersuchungen an der Ionosphäre mittels der Impulsmethode beobachtet werden, durch kräftige Ultrastrahlungsschauer verursacht sein können. Es ergibt sich, daß tatsächlich Schauer von ausreichender Energie ( $2 \cdot 10^{16}$  eV) auftreten, um die zur Reflexion nötige Ionisierung zu erzeugen. Um zu entscheiden, welche Reflexionen durch Ultrastrahlungsschauer bedingt sind, wird vorgeschlagen, die Echoversuche mit einem scharf horizontal bzw. vertikal gebündelten Strahl durchzuführen. Im ersten Fall müßte die Häufigkeit der Echos unabhängig von der Senderentfernung sein, im zweiten Fall würde sie exponentiell mit der Entfernung abfallen. Die flüchtigen Echos aus der E-Schicht sind zu häufig, als daß sie auf diese Weise erklärt werden könnten. Die Dauer der Echos hängt von der Lebensdauer der durch die Schauer erzeugten freien Elektronen ab und ist damit ungefähr umgekehrt proportional dem Druck an der Reflexionsstelle. Sie beträgt in Bodennähe  $10^{-5}$  bis  $10^{-6}$  sec und steigt auf größenordnungsmäßig 1 sec in 100 km Höhe. Das Produkt aus Amplitude und Dauer bleibt damit etwa konstant. Es ist allerdings fraglich, ob die sehr kurzen Echos überhaupt von bestimmten Empfängertypen aufgenommen werden, so daß sich dann ein scheinbares Maximum der Häufigkeit in verhältnismäßig großer Höhe ergibt. Dieminger.

**V. Guljaev.** *Calculation of the night field of broadcasting stations.* Journ. techn. Phys. (russ.) **9**, 1697—1711, 1939, Nr. 19. [Orig. russ.] Ungeachtet der einfachen Annahme zweier paralleler Leiterebenen, Erde und Heavyside-Schicht, zwischen denen die elektromagnetische Strahlung hin und her reflektiert wird, kommt Verf. doch zu Werten für die Abnahme der Feldstärke mit der Entfernung, die mit früheren Angaben von van der Pol (s. diese Ber. **14**, 1772, 1933) übereinstimmen. Trey.

**W. Brunner.** *Tägliche Sonnenflecken-Relativzahlen für das 2. Vierteljahr 1941.* ZS. f. Geophys. **17**, 149, 1941, Nr. 3/4. (Zürich, Eidgen. Sternw.) Dede.

**Robert Guizonnier.** *Champ électrique terrestre et pression atmosphérique.* C. R. **213**, 141—143, 1941, Nr. 3. Im Anschluß an eine frühere Arbeit (Composante diurne et semi-diurne du champ électrique terrestre, Thèse, Paris 1927) untersucht Verf. an vierjährigem Material den Zusammenhang zwischen dem luftelektrischen Feld und dem Luftdruck. Unter Ausschluß des (offenbar stark gestörten) März 1929 findet er für das Verhältnis  $\beta$  (Quotient zwischen Feld- und gleichzeitiger Luftdruckänderung) im Mittel 6,6 Volt/m/mm Luftdruck. Das Verhältnis zwischen Vergrößerung der Tagesamplitude des Feldes zum Luftdruck ergibt sich zu 6,4 Volt/m/mm Luftdruck. H. Israël.

**G. R. Wait and O. W. Torreson.** *Atmospheric-electric results from Watheroo, Western Australia, for the period 1924—1934.* Terr. Magn. **46**, 319—342, 1941, Nr. 3. (Washington, D. C., Carnegie Inst., Dep. Terr. Magn.) Ausführlicher Bericht über



elfjährige Registrierungen von Potentialgradient und polaren Leitfähigkeiten in Watheroo. Neben der üblichen Bearbeitung nach Tages- und Jahresperioden der registrierten Elemente und der aus ihnen berechneten Vertikalstromwerte ist dem Einfluß des Rauches bei Buschfeuern besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Berechnung der Vertikalstromgänge zeigt, daß der Widerstand einer Luftsäule von Ionosphärenhöhe („columnar-resistance“) über Watheroo ein ähnliches Verhältnis zu dem über den Ozeanen zeigt, wie es in Huanakayo, Peru und Tucson, Arizona, der Fall ist. Im Sommer ist der Tagesgang des Gefälles in Watheroo in guter Übereinstimmung mit der weltzeitlichen Ozeanperiode, im Winter nicht. Untersuchung der die luftelektrischen Größen modifizierenden meteorologischen Einflüsse führt zu einer einleuchtenden Begründung dieses unterschiedlichen Sommer-Winter-Verhaltens.

H. Israël.

**E. J. Farrell and N. E. Bradbury.** *Atmospheric potential gradient at exposed coastal stations.* Phys. Rev. (2) **60**, 161, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.) Die tägliche Variation des Schönwetter-Potentialgradienten schließt zwei Komponenten in sich: 1. Die allgemeine, welche gleichzeitig über die ganze Erde hin sich zeigt; 2. die lokale, welche mit der Ortszeit geht. Die letztere wird durch die normalen täglichen Konvektionsströmungen in der Atmosphäre über Landstationen bedingt; deshalb soll sie über der offenen See verschwinden und an freien Küstenstationen mit vorherrschenden Seewinden stark vermindert sein. Zur Untersuchung wurde ein tragbares Registriergerät gebaut und an einem freien Vorgebirge nahe Golden Gate aufgestellt. Die dort registrierten Werte wurden mit jenen verglichen, welche zur nämlichen Zeit an der Universität Stanford sich aufgezeichnet hatten: die Unterschiede ermöglichen, die Größe der Wirkung der allgemeinen Variation abzuschätzen. Ergebnisse sind nicht mitgeteilt.

Stöckl.

**G. Michel.** *Zum Grundproblem der atmosphärischen Elektrizität.* ZS. f. Phys. **117**, 205—212, 1941, Nr. 3/4.

H. Israël.

**C. F. Wagner and G. D. McCann.** *Lightning phenomena. I. General characteristics.* Electr. Eng. **60**, 374—384, 1941, Nr. 8. (East Pittsburgh, Pa., Westinghouse Electr. Manuf. Co.) In einer Artikelreihe beabsichtigen Verff. die Ergebnisse der modernen Blitzforschung übersichtlich zusammenzustellen und ihre Bedeutung für die Technik, besonders hinsichtlich der großen Fernleitungen, darzulegen. Der vorliegende erste Teil schildert die allgemeinen Verhältnisse der Blitzbildung und den Mechanismus der Blitzentladung. An Hand von sehr lehrreichen Bildern werden die Forschungsergebnisse von Simpson, Wilson, Schonland usw. mitgeteilt, welche in diesen Berichten bereits ausführlich referiert sind.

Stöckl.

**J. A. Pierce.** *A note on ionization by meteors.* Phys. Rev. (2) **59**, 625—626, 1941, Nr. 8. (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Cruft Lab.) Über die ionisierende Wirkung der Meteore, welche in unser Luftmeer eindringen, s. diese Ber. **12**, 2713, 1931; **14**, 527, 1933; **16**, 1174, 1935 (Skellett); **15**, 1110, 1934 (Mittra); **18**, 1900, 2273, 1937 (Bhar); **11**, 1106, 1930 (Maris); **20**, 109, 1939 (Pierce). — Weitere hierhergehörige Erscheinungen beobachtete Verf. am 14 November 1940 zu Queenstown, Südafrika. Aufzeichnung von Reflexionen von Stoßsignalen nach der Methode von Appleton; 16 sec nach dem Aufblitzen eines Meteors zeigten sich Ausbrüche, die 1 min dauerten; reflektierende Höhe 150 km. Bei einem zweiten Meteor traten die Reflexionen 24 sec nach dem Aufblitzen des Meteors auf, welche 7,3 min andauerten; reflektierende Schicht 105 km hoch. — Verf. betrachtet die Vorgänge der Ionisierung genauer und sucht den Rekombinationskoeffizienten zu berechnen. Der Wert, welcher sich ergibt ( $2 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ pro Elektron/sec}$ ), ist für jene Höhen um etwa eine Größenordnung zu klein, so daß man schließen muß, daß bei einem Meteor, das nur eine kurze Spur hinterläßt, die Diffusion ein wichtiger Faktor von hoher

Bedeutung ist. — Zum Schluß weist Verf. darauf hin, daß aus den Registrierungen der Echomethode sich die Möglichkeit ergibt, die Meteore auch bei Tage und wolkeigem Wetter zu zählen.

Stöckl.

**M. E. Rose and W. E. Ramsey.** *On time lags in coincident discharges of Geiger-Müller counters.* Phys. Rev. (2) **59**, 616—617, 1941, Nr. 7. (Swarthmore, Penn., Frankl. Inst., Bartol Res. Found.) Ionisationsmessungen mit Zählrohren zeigen, daß der Wirkungsgrad von sauerstoffgefüllten Zählrohren nur gering ist. Verff. führen diese Tatsache auf Zeitverluste zurück, die nach Durchsetzung des Zählrohres von einem ionisierenden Teilchen (Höhenstrahl) bis zum Beginn der Entladung entstehen und auf Elektroneneinfang zurückgeführt werden. Verff. führen eine Reihe diesbezüglicher Untersuchungen durch, bei denen Koinzidenzen zwischen drei übereinanderliegenden Zählrohren gemessen werden und der Wirkungsgrad von Sauerstoff- und Argon-Sauerstoff-gefüllten (94 % A, 6 % O) Zählrohren in Abhängigkeit vom Verstärkerauflösungsvermögen gemessen wird. Die Versuchsanordnung ist so gestaltet, daß über bzw. unter dem zu untersuchenden Zählrohr zwei kleine Zählrohre liegen. Die Lage dieser beiden Zählrohre läßt sich so verändern, daß Koinzidenzen von Höhenstrahlen gemessen werden, die das große Zählrohr entweder mehr zur Kathode oder zur Drahtanode hin durchsetzen. Die Ergebnisse bestätigen die Annahme der Verff.

Rehbein.

**H. V. Neher and W. H. Pickering.** *A cosmic-ray radio-sonde.* Phys. Rev. (2) **59**, 930, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Hauptsächlich zu Aufstiegen in äquatorialen Zonen wurde eine Ultrastrahlungs-Radiosonde entwickelt. Es können die Impulse eines einzelnen Zählrohres oder Koinzidenzen (bis vierfach) übertragen werden. Die Hochspannung wird mittels Summer und Transformator erzeugt. Kleine handelsübliche Batterien versorgen das Gerät für 3 Std. mit Strom. Druck und Temperatur werden in 8 min-Intervallen übertragen. Das flugfertige Gerät wiegt etwa 3,3 kg. Die Empfangseinrichtung besteht aus einem Überückkopplungsempfänger; die Signale werden auf einem Papierstreifen aufgeschrieben.

Ehmert.

**W. H. Pickering and H. V. Neher.** *Results of a high altitude cosmic-ray survey near the magnetic equator.* Phys. Rev. (2) **59**, 930, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Im Freiballon wurden Messungen mit Geiger-Zählrohren und mit Ionisationskammern in folgenden geomagnetischen Breiten durchgeführt: 3°, 17° und 25° N. Ergebnisse: 1. Mit Kammer und mit dem Einzelzählrohr ergeben sich dieselben Resultate. 2. Die vertikale Strahlung, mit Koinzidenzen gemessen, liefert hinsichtlich der in den verschiedenen Breiten einfallenden Energie wesentlich andere Werte, als man sie aus den Messungen mit allseitiger Inzidenz berechnen würde. 3. Sie ändert sich nämlich zwischen 3° und 17° N überhaupt nicht, so daß das primäre Energiespektrum keinen Anteil zwischen 17 und 14 MeV hat. 4. Daraus ergibt sich, daß ein Energiespektrum mit „Banden“ vorliegt. 5. Kontrollmessungen zeigen, daß die Messungen nicht durch seitliche Schauer beeinflusst sind.

Ehmert.

**Robert A. Millikan.** *The experimental testing of a hypothetical distribution of energy in the cosmic-ray spectrum.* Phys. Rev. (2) **59**, 930, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Kurzer Hinweis, daß die vorstehend referierte Arbeit von Pickering und Neher insofern eine Bestätigung „einer früher mitgeteilten Theorie über den Ursprung der Ultrastrahlung“ darstellt, als diese Plateaus im Breiteneffekt voraussagt. Die Theorie ist nicht weiter angeführt.

Ehmert.

**Carl D. Anderson and Seth H. Neddermeyer.** *Cloud chamber for cosmic-ray studies.* Phys. Rev. (2) **60**, 160, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Verff. beschreiben eine große Nebelkammer für Höhenstrahluntersuchungen.

Der Durchmesser der Kammer beträgt 60 cm, die Tiefe 7,5 cm. Die Kammer ist zwischen den Polschuhen eines Elektromagneten untergebracht, der die Anwendung einer Feldstärke von 7000 Gauß über den gesamten Kammerbereich gestattet. Bei einer Steigerung der Feldstärke auf 12 000 Gauß kann zwar noch die gesamte Tiefe, jedoch nicht mehr die volle Breite der Kammer ausgenutzt werden. Die Steuerung der Kammer erfolgt auf automatischem Wege mit Hilfe von Geiger-Müller-Zählrohren. Zur Registrierung werden zwei Kameras in einer stereoskopischen Anordnung verwendet.

Rehbein.

**Anatole Rogozinski.** *Determination of the residual current of an ionization chamber and the true conductivity of dielectric liquids.* Phys. Rev. (2) **60**, 148—149, 1941, Nr. 2. (France, Obs. Meudon, Lab. Phys. Cosm.) Der Verf. beschreibt eine Methode zur Bestimmung des Reststromes, der von Erscheinungen innerhalb einer Ionisationskammer herrührt, da gefunden worden war, daß diese Erscheinungen wichtig für Messungen der Intensität kosmischer Strahlen sind. In einer Ionisationskammer, die eine dielektrische Flüssigkeit enthält, kann der Reststrom mit der wahren Leitfähigkeit der Flüssigkeit in Zusammenhang gebracht werden. Es wurde gefunden, daß im Falle des flüssigen Hexans der Reststrom etwa ein Sechstel des Gesamtstromes ausmacht. Die vom Verf. beschriebene Methode erlaubt zu entscheiden, ob die wahre Leitfähigkeit der Flüssigkeit dem Nullwert zustrebt, wenn die Reinheit derselben fortgesetzt verbessert wird, oder ob dies nicht der Fall ist, oder aber, ob die Flüssigkeit sich in bezug auf ionisierende Strahlung wie ein unter hohem Druck stehendes Gas verhält.

v. Steinwehr.

**Giuseppe Lovera und Giovanni Cauda.** *Über sternförmige Spuren von Atomkernspaltungsprozessen auf photographischen Platten.* Ric. sci. Progr. tecn. **12**, 662—663, 1941. (Turin, Univ., Phys. Inst.) Verff. berichten über einige Versuche zur Bestimmung der Massen der Atomkernspaltungsprodukte, die sich als Bahnspuren auf einer photographischen Platte abzeichnen, wenn die Platte der Wirkung der kosmischen Höhenstrahlung ausgesetzt gewesen ist. Eine wiedergegebene Aufnahme zeigt drei Bahnspuren, die sternförmig von einem gemeinsamen Zentrum auseinanderlaufen und die, unter Annahme von Protonen, auf Protonenenergien von 1,2, 1,7 und 1,92 MV schließen lassen. Die eindeutige Festlegung der Spuren als Protonen bereitet Schwierigkeiten.

\*Nitku.

**O. Wollan, Marcel Schein und William P. Jesse.** *The nature of the primary cosmic radiation.* Phys. Rev. (2) **59**, 930—931, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Mit Koinzidenzgeräten wurden sieben weitere Registrieraufstiege durchgeführt, wobei sich zwischen den Zählrohren Filter von 4, 6, 8, 10, 12 bzw. 18 cm dickem Blei befanden. Dabei wurden bis zu den höchsten erreichten Höhen für alle Filter dieselben Kurven gefunden. Die Auslösung der Anordnung durch seitliche Schauer ist nach Kontrollmessungen unbedeutend. Das Ergebnis zeigt, daß die Primärstrahlung kaum Elektronen im Energiebereich von  $10^9$  bis  $10^{12}$  eV enthalten kann. Die einfallende Primärstrahlung muß ionisierend, durchdringend und nicht schauererzeugend sein und besteht deshalb wahrscheinlich aus Protonen. Ehmert.

**Marcel Schein, William P. Jesse und E. O. Wollan.** *The production of mesotrons by ionizing cosmic rays.* Phys. Rev. (2) **59**, 930, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Zur Prüfung der Möglichkeit, daß ionisierende Teilchen Mesotronen erzeugen, wurde in großen Höhen mit vier Koinzidenzsätzen zu je vier Zählrohren folgende Messung ausgeführt: Zwei dieser Sätze wurden benutzt, um die Intensität durch 18 cm Blei zu messen. Ein dritter Satz diente zur Feststellung, wann gleichzeitig mit einem alles Blei durchdringenden Teilchen unter dem Blei ein oder mehrere weitere Teilchen austraten. Mit dem vierten Satz wurde in ähnlicher Weise die Auslösung von zwei oder mehr begleitenden Teilchen in den obersten



4 cm Blei durch das durchdringende Teilchen registriert. Bei 30 mm Hg waren 46 % der Koinzidenzen der Sätze (1) und (2) von Koinzidenzen des Satzes (3) und 15 % von solchen des Satzes (4) begleitet. Das bedeutet, daß 55 % der durchdringenden Teilchen nicht von der weichen Komponente erzeugt worden sein können. Wahrscheinlich erzeugt ein Proton mehrere Mesotronen im Blei, womit der hohe Prozentsatz von 46 % der Koinzidenzen im Satz (3) erklärt werden könnte.

Ehmert.

**William P. Jesse, E. O. Wollan and Marcel Schein.** *The vertical intensity and the latitude effect of the hard component at high altitudes.* Phys. Rev. (2) **59**, 930, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Weitere Messungen der vertikalen durchdringenden Teilchen (harte Komponente) wurden unter  $\lambda = 51^\circ \text{N}$  und unter  $40^\circ \text{N}$  bis zu 30 mm Hg durchgeführt. Die Koinzidenzzahl nimmt bei verschiedenen Bleidicken zwischen den Zählrohren bis zur höchsten erreichten Höhe ( $\sim 18 \text{ mm Hg}$ ) kontinuierlich zu. Unter  $51^\circ \text{N}$  ist dieser höchste Wert 13 mal größer als der am Boden. Für die 8 und 10 cm durchdringenden Teilchen macht der Breiteneffekt zwischen  $51^\circ$  und  $40^\circ$  bei 30 mm Hg 15 % aus. Es wurde kein Maximum der Teilchenzahl mehr beobachtet.

Ehmert.

**L. W. Nordheim.** *On the nature of the meson decay.* Phys. Rev. (2) **59**, 554—555, 1941, Nr. 7. (Durham, North Carol., Duke Univ.) Vergleich der theoretischen Werte für die Intensität der weichen Höhenstrahlung, die vom Mesonenzerfall herrührt, mit den Beobachtungswerten. Der Verf. schließt, daß die Annahme: das Meson hat den Spin  $\frac{1}{2} \cdot \hbar$  und zerfällt in ein Elektron und ein Lichtquant, durch die Beobachtungen widerlegt wird; aber auch die Annahme: das Meson hat einen Spin  $1 \cdot \hbar$  und zerfällt in ein Elektron und ein Neutrino, gibt keine gute Übereinstimmung mit der Erfahrung.

Bechert.

**L. W. Nordheim.** *The lateral extension of cosmic-ray showers.* Phys. Rev. (2) **59**, 929, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) Das Problem der Winkelstreuung und das der seitlichen Ausdehnung von Schauern kann vollständig gelöst werden, wenn die Längsausdehnung, das heißt die Funktion  $f(E_0, E, x)$  bekannt ist. Für Energien über der Ionisationsgrenze können die mittleren Abweichungsquadrate für die Elektronen bzw. Quanten durch rasch konvergierende Reihen ausgedrückt werden, welche den Beitrag der elterlichen Quanten, großelterlichen Elektronen usw. zeigen. Für kleine Energien wird eine gute Näherung dadurch erreicht, daß die Elektronenverteilung in zwei Anteile aufgespalten wird: 1. Mit hoher Energie erzeugte und nunmehr abgebremsste Elektronen, 2. schon mit geringer Energie durch Quanten erzeugte Elektronen. Die theoretische Ausbreitung der Schauer ist viel größer, als Euler und Wergeland abschätzen. Sie reicht mit  $\sim 90 \text{ m}$  Durchmesser zur direkten Erklärung der Messungen aus.

Ehmert.

**E. C. Halliday.** *The thundercloud as a source of penetrating particles.* Phys. Rev. (2) **60**, 101—106, 1941, Nr. 2. (Johannesburg, South Africa, Univ. Witwatersrand.) C. T. R. Wilson (diese Ber. **6**, 1100, 1925; **11**, 1089, 1930) wies bereits früher darauf hin, daß es möglich sein muß, daß die hohen Spannungen in Gewitterwolken einen Schauer von hochgeschwinden Elektronen mit Energien von der Größenordnung  $5 \cdot 10^9 \text{ eV}$  erzeugen, also mit Energien von einer Größenordnung, wie sie in der durchdringenden Strahlung angetroffen werden. Schonland (diese Ber. **12**, 806, 1931; **14**, 97, 1597, 1933) und Halliday (diese Ber. **15**, 1613, 1934) stellten Versuche zur Prüfung dieser Ansicht von Wilson an. Letzterer wiederholt in vorliegender Arbeit mit einer Methode, die l. c. im wesentlichen beschrieben ist, nach statistischen Grundsätzen die Prüfung der Hypothese Wilsons. Seine Versuche sprechen für eine sehr starke Möglichkeit (Sicherheitskoeffizient 0,84) dafür, daß durchdringende Elektronen aus Gewitterwolken herausgeschleudert werden und

die Erde an einem Punkt erreichen, der von der Wolke weit entfernt ist. Nach dem Verf. ist der Beweis erbracht, daß Gewitterwolken eine Quelle von durchdringenden Elektronen darstellen; aber es ist nicht bewiesen, daß sie die einzige Quelle sind. Die Versuche beweisen ferner: Die einfache Hypothese Wilsons, daß die durchdringenden Elektronen sich auf Schraubenlinien um die magnetischen Kraftlinien bewegen, ist unhaltbar. Stöckl.

**E. C. Nelson and J. R. Oppenheimer.** *Multiple production of mesotrons by protons.* Phys. Rev. (2) **60**, 159—160, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. California.) Die reichliche Entstehung von Mesotronen in den oberen Schichten der Atmosphäre ist wahrscheinlich Vielfachprozessen zuzuschreiben, die hingegen bei der Absorption der Mesotronen scheinbar keine wesentliche Rolle spielen. Zur Erklärung dieses Tatbestandes wird ein Modell vorgeschlagen, in dem das Mesotronenfeld stark mit dem Proton gekoppelt ist. Für ein geladenes, skalares Mesotron wird bei Heranziehung des Energiesatzes zwecks Abscheidens großer Impulsmomente die Zahl der bei Streuung eines Protons an einem Kern ausgestrahlten Mesotronen berechnet. Gora.

**J. Barnóthy and M. Forró.** *Proper lifetime of the mesotrons.* Phys. Rev. (2) **60**, 154, 1941, Nr. 2. (Budapest, Hungary, Univ., Inst. Exp. Phys.) Die Häufigkeit der 20 cm Blei durchdringenden Teilchen bei schrägem Einfall unter  $20^\circ$  Zenitwinkel  $J_{20}$  wird mit der Häufigkeit  $J_0$  ebensolcher Teilchen bei vertikalem Einfall unter einem Holzfilter verglichen, dessen Dicke der Differenz der durchlaufenden Luftmasse bei den beiden Einfallsrichtungen entspricht. Aus dem Ergebnis  $J_0/J_{20} = 1,060 \pm 0,002$  wird unter Berücksichtigung des Energiespektrums der Mesotronen die mittlere Lebensdauer zu  $1,6 \cdot 10^{-6}$  sec berechnet. Ehmert.

**Donald J. Hughes and Volney C. Wilson.** *Cloud chamber and counter tube cosmic-ray studies under ground.* Phys. Rev. (2) **59**, 931, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) In einem Bergwerk wurde unter 70 m Wasseräquivalent mit einer 8 Zoll großen Nebelkammer in einem Feld von 1230  $\Phi$  gearbeitet. Es wurden überwiegend Bahnen durchdringender, von negativen Sekundärelektronen begleiteter, ionisierender Teilchen beobachtet, ferner einige große Schauer. Versuche, Sekundäre einer nicht ionisierenden Strahlung nachzuweisen, hatten ein negatives Ergebnis. — Bei Absorptionsmessungen mit Zählrohrapparaten wurde das Zahlenverhältnis zwischen weichen und harten Teilchen unter 70 m und unter 630 m Wasseräquivalent gleich groß gefunden. Auch der Nachweis von Schauern, die in 15 cm dickem Blei durch nicht ionisierende Strahlung entstehen könnten, ist in größeren Tiefen nicht gelungen, während in geringer Tiefe Hinweise für die Existenz solcher Schauer gefunden wurden. Die relative Anzahl der großen Schauer (bezogen auf die Zahl der durchdringenden Teilchen, d. Ref.) nimmt mit der Tiefe stark zu. Ehmert.

**W. F. G. Swann.** *Consequences of the assumption of a single primary component in the cosmic radiation.* Phys. Rev. (2) **60**, 170, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Frankl. Inst., Bartol Res. Found.) Der Einfluß der Energieverteilung und des Mesotronenzerfalls auf die Absorptionskurve und die Asymmetrieverhältnisse in der oberen Atmosphäre sowie auf den Breiteneffekt in Meereshöhe werden zusammenfassend besprochen. Ehmert.

**W. F. G. Swann.** *Further evidence for a single component in the primary cosmic radiation.* Phys. Rev. (2) **59**, 836, 1941, Nr. 10. (Swarthmore, Penn., Frankl. Inst., Bartol Res. Found.) Verf. weist darauf hin, daß man in weitem Bereich eine Gerade erhält, wenn man den Logarithmus der Ultrastrahlungsintensität gegen die wahre Höhe des Meßortes (z. B. über dem Meer) aufträgt und deutet dies damit, daß die Intensitätsabnahme vorwiegend auf den Zerfall der Mesotronen zurückzuführen ist.

Aus der Neigung dieser Geraden wird die mittlere Lebensdauer in dem System des Beobachters zu  $10^{-5}$  sec berechnet. Daraus folgt eine mittlere Energie der Mesotronen von etwa  $10^9$  eV, falls man die mittlere Lebensdauer der Mesotronen im mitbewegten System zu  $10^{-6}$  sec ansetzt. Dieser Energiewert kommt dem tatsächlichen nahe, womit die obige Annahme gerechtfertigt erscheint. Die Elektronenkomponente ist deshalb (zunächst im fraglichen Bereich bis zu 7 km Höhe, d. Ref.) als Sekundärkomponente der Mesotronen aufzufassen. (Da die Höhe dem negativen Logarithmus der darüberliegenden Luftmasse etwa proportional ist, erhält man die gespiegelte Gerade, wenn man den Logarithmus der Intensität gegen den Logarithmus der darüberliegenden Luftschicht aufträgt, wie dies in deutschen Arbeiten gemacht wurde. D. Ref.) Ehmert.

W. F. G. Swann and W. E. Ramsey. *Further experiments on mesotron showers*. Phys. Rev. (2) 59, 931, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Mit einer größeren Zählrohranordnung wurden auf 11 000 Teilchen, die einen dicken Zinnblock durchdrangen, 2 Fälle festgestellt, in welchen unter dem Metall 2 Teilchen austraten, die je viermal eine 1 cm dicke Bleischicht durchdrangen, ohne sich dabei zu vervielfachen. Weiter wurden 13 gleiche Fälle beobachtet, bei welchen jedoch schon oberhalb des Zinnblocks 2 Zählrohre ansprachen, also gleichzeitig 2 Mesotronen einfielen. Das Vorliegen von zufälligen Koinzidenzen ist sehr unwahrscheinlich (1 : 12 000), so daß vermutlich Mesotronenpaare beobachtet wurden. Ehmert.

V. C. Wilson and R. N. Turner. *The latitude effects of the hard and soft components of cosmic rays*. Phys. Rev. (2) 59, 931, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago; Canadian-Australasian Line.) Auf Schiffsreisen zwischen Vancouver in Kanada und Sidney in Australien wurde für die vertikal einfallenden und 11 cm Blei durchdringenden Teilchen ein etwas geringerer Breiteneffekt gemessen als für die in 11 cm Blei steckenbleibenden vertikal einfallenden Teilchen. Da der Breiteneffekt der harten Komponente mit der Höhe zunimmt und die am Boden einfallende weiche Komponente von der harten in entsprechender Höhe erzeugt wird, ist obiger Befund zu erwarten. Ehmert.

Shuichi Kusaka. *The latitude effect of primary cosmic-ray intensity*. Phys. Rev. (2) 60, 159, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. California.) Aus den Ergebnissen von Registrierungen in großen Höhen, die Pickering und Neher in Indien gewannen, wurden mit Hilfe der Lemaitre-Vallarta-Theorie unter Annahme einer Energieverteilung proportional der reziproken 3. Potenz der Energie die folgenden relativen Werte errechnet:

| Geomagnetische Breite                   | 3°  | 17° | 25° |
|---|-----|-----|-----|
| Gesamte einfallende Energie . . . . .   | 100 | 110 | 130 |
| Senkrecht einfallende Energie . . . . . | 100 | 108 | 125 |

Das bekannte  $\cos^4 \lambda$ -Gesetz für die Minimalenergie würde zu stärkeren Änderungen führen. Ehmert.

P. S. Gill. *Azimuthal variations of cosmic radiation for 60° zenith angle at 22° latitude*. Phys. Rev. (2) 60, 153, 1941, Nr. 2. (Chicago, Ill., Univ.; Lahore, India, Forman Christian Coll.) Die azimutale Richtungsverteilung im NW- und SO-Quadranten wurde in Azimutabständen von  $10^\circ$  gemessen. Die Asymmetrie erreichte bei  $280^\circ$  bzw.  $290^\circ$  (NWW) mit 0,101 bzw. 0,133 je  $\pm 0,006$  die größten Werte. An diesen Stellen wird nach den Rechnungen von Hutner (über die Feinstruktur der Richtungsverteilung infolge durch das Erdfeld verbotener Bahnen) ein Maximum erwartet. Ehmert.



**E. J. Schremp** and **Alfredo Baños jr.** *On the fine structure pattern of cosmic rays at Mexico City. II.* Phys. Rev. (2) **59**, 614, 1941, Nr. 7. (St. Louis, Missouri, Washington Univ.; Mexico City, Mexico, Nat. Univ., Inst. Phys.) Verff. teilen neue Messungen der Variation der Höhenstrahlintensität mit dem Zenitwinkel für acht verschiedene Azimutrichtungen mit, die von ihnen in Mexiko City ausgeführt wurden. Wegen der Diskussion der Meßresultate sei auf die Originalarbeit verwiesen. **Bomke.**

**G. Wataghin** und **M. Damy de Sousa Santos.** *Höhenstrahlenschauer in großen Tiefen.* Ann. Acad. brasil. **11**, 1—9, 1939. Mit Vierfach-Koinzidenzeinrichtungen wurden die Intensitäten von Schauern bei 50, 200 und 400 m Wasseräquivalent unter verschiedenen experimentellen Bedingungen in einem Bergwerk bei Morro-Velho in Brasilien sowie in Sao Paolo bei 50 m Wasseräquivalent gemessen. Es wurden zwei verschiedene Arten von Schauern beobachtet, solche von einer ionisierenden Strahlung kleinerer Reichweite als 17 cm Blei und sehr weiche von einer nicht ionisierenden Strahlung, welche wahrscheinlich nicht von Kaskadenprozessen herrührt. Bei 200 bis 400 m Wasseräquivalent ist die schauererzeugende Strahlung nicht ionisierend und die ionisierenden Schauerteilchen besitzen eine Reichweite unter 17 cm Blei. **\*Kolhörster.**

**M. Damy de Souza Santos, P. A. Pompeia** and **G. Wataghin.** *Showers of penetrating particles.* Phys. Rev. (2) **59**, 902—903, 1941, Nr. 11. (São Paulo, Brasil., Univ., Dep. Phys.) Durch Variation des Aufbaues einer Fünffach-Koinzidenzanlage wurde untersucht, ob die harten Schauer aus mehreren gleichzeitig einfallenden Mesotronen bestehen, oder ob etwa Bremsstrahlung sehr energiereicher Mesotronen für diese Schauer verantwortlich sein kann. Die Ergebnisse sprechen mehr für die erstere Annahme. Auch 30 m unter Tag (50 m Wasseräquivalent) wurden harte Schauer nachgewiesen. **Ehmert.**

**Bruno Rossi.** *On the theory of cosmic-ray showers including ionization loss.* Phys. Rev. (2) **59**, 929—930, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Bekanntlich kann die Energieverteilung der Schauerelektronen bei Vernachlässigung der Ionisation in der Nähe der Energie  $E$  durch ein Potenzspektrum dargestellt werden:  $\text{const} \cdot dE/E^{s+1}$ .  $s$  ist eine Funktion des Verhältnisses  $t/\ln(E_0/E)$ , wobei  $E_0$  die primäre Energie ist. Bei Einbezug der Ionisation geht der obige Ausdruck über in:  $\text{const} \cdot dE/(E\eta)^{s+1}$ , wobei  $\eta$  eine Funktion von  $s$  und von  $\epsilon/E$  ist, die für Energien in der Nähe von  $\epsilon$  aus einer Reihe  $\eta = 1 + a_1(s)(\epsilon/E) + a_2(s)(\epsilon/E)^2 + \dots$  berechnet werden kann. **Ehmert.**

**Norman Hilberry.** *Extensive cosmic-ray showers and the energy distribution of primary cosmic rays.* Phys. Rev. (2) **60**, 1—9 1941, Nr. 1. (Chicago, Ill., Univ.) Eine über 2,5 m ausgedehnte Zählrohranlage wurde unter das Oberdeck eines Kraftwagens eingebaut und damit die Häufigkeit ausgedehnter Schauer im Freien auf verschiedenen Stationen bis zu 4300 m Höhe gemessen. Unter Benutzung der Kaskadentheorie und der Theorie der Luftschauer nach Euler und Wergeland wird für eine vorgegebene Energieverteilung der Primärteilchen von der Form  $dN = N_0 \cdot E^{-\alpha} \cdot dE$  die Zunahme der registrierbaren ausgedehnten Luftschauer mit der Höhe berechnet. Mit  $\alpha = 2,75$  wird im Höhenbereich von 4000 m bis 1600 m gute Übereinstimmung mit der experimentellen Kurve gefunden. In geringeren Höhen nehmen die Schauer mit dem Luftdruck langsamer ab, was auf einen Mesotronenanteil dieser Schauer schließen läßt.  $N_0$  wird zu  $5,4 \cdot 10^{15}$  ermittelt, bei Bezug auf  $\text{cm}^2$ , sec und Winkелеinheit. Für diese Messungen sind dabei nur die Energien  $5 \cdot 10^{13} \text{ N} < E < 5 \cdot 10^{15} \text{ eV}$  von Bedeutung. Aber die Extrapolation der gewonnenen Energieverteilung bis zu  $1,7 \cdot 10^{19} \text{ eV}$  liefert ein Integral, das nur wenig größer als die von Bowen, Millikan und Neher am Äquator gefundene Ge-

samtenergie ist. Die Differenz kann dem Ionisationsverlust durch Neutrinos zugeschrieben werden. Es liegt deshalb nahe, eine einzige Primärkomponente anzunehmen. Nach anderen Autoren sind das jedoch Protonen. Diese können zunächst Mesotronen erzeugen, welche ihrerseits in dem fraglichen Energiebereich starke Strahlungsverluste erleiden und so die Ausbildung der großen Kaskadenschauer einleiten können. Die Ergebnisse der Messungen sind:

| Höhe in m   | 4320           | 3900           | 3100           | 2190          | 1610          | 91              |
|-------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|-----------------|
| Schauerzahl | $24,1 \pm 0,3$ | $20,5 \pm 0,5$ | $14,0 \pm 0,5$ | $7,3 \pm 0,8$ | $5,0 \pm 0,4$ | $1,47 \pm 0,15$ |

Ehmert.

**J. Clay.** *Cosmic ray showers.* Proc. Amsterdam 44, 888—896, 1941, Nr. 8. Es werden eine Reihe von Messungen mit verschiedensten Koinzidenzanordnungen beschrieben. Zunächst wird mit einer Anordnung, die auf Zweistrahlenschauer ansprechen kann, durch Annäherung der Zählrohre an den Streukörper, Einschaltung eines 1 oder 2 cm dicken Absorptionsfilters und durch Vergleich unter 1,5 cm bzw. unter 25 cm Blei festgestellt, daß im Gegensatz zu den Ergebnissen anderer Autoren im zweiten Maximum die Winkelausdehnung der Schauer größer und die Härte der Schauerstrahlen geringer ist. (Letzteres nur für die engsten untersuchten Schauer mit 2 bis  $6^\circ$  Divergenz.) Die Zahl der Schauer unter verschiedenen, dick geschichteten Streukörpermaterialien wird verglichen. Sie nimmt mit zunehmender Elektronendichte des Materials ab. Die Absorptionskurven der Schauer aus verschiedenen Streumaterialien werden bis zu 10, zum Teil bis zu 15 cm Blei angegeben.

Ehmert.

**Jean Daudin.** *Nouvelles expériences sur la création par le rayonnement cosmique de corpuscules pénétrants de grande divergence.* C. R. 213, 348—351, 1941, Nr. 10. Weitere Messungen mit einer auf Schauer ansprechenden Zählrohranordnung, bei welcher alle Zählrohre mit mindestens 5 cm Blei umgeben und voneinander getrennt sind. Bei der Veränderung der Geometrie der Anordnung und der zwischen den Zählrohren befindlichen Bleifilter ergeben sich Hinweise dafür, daß die Koinzidenzen vorwiegend durch harte, im Blei entstehende stark divergierende Strahlenschauer ausgelöst werden. Eine weitere Stütze dieser Auffassung ergaben Aufnahmen mit einer Nebelkammer, welche durch die unmittelbar daneben aufgestellte Koinzidenzanlage gesteuert wurde. Es wurden dabei verhältnismäßig viele horizontal aus dem Blei kommende Einzelbahnen und einige horizontale Bahnen von Mesotronenpaaren gefunden.

Ehmert.

**R. F. Christy and J. R. Oppenheimer.** *The high energy soft component of cosmic rays.* Phys. Rev. (2) 60, 159, 1941, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. California.) Da nach Schein, Jesse und Wollan die primär einfallende Ultrastrahlung nicht aus Elektronen besteht, jedoch eine energiereiche weiche Komponente vorliegt, werden folgende zwei Möglichkeiten diskutiert: 1. Mit der Erzeugung der Mesotronen mag eine weiche Strahlung verbunden sein, ähnlich wie die innere Bremsstrahlung bei Elektronen, vielleicht durch die wahrscheinlich multiple Erzeugung der Mesotronen noch komplizierterer Art. 2. Die Zunahme der Stöße und Schauer mit der Höhe könnte auch unter der Annahme erklärt werden, daß etwa in gleicher Zahl wie die durchdringenden Mesotronen eine zweite Art von Mesotronen erzeugt werden, die schon in  $\sim 10^{-8}$  sec zerfallen.

Ehmert.

**G. Cocconi und V. Tongiorgi.** *Die Elektronenkomponente der Ultrastrahlung und die Instabilität des Mesotrons.* ZS. f. Phys. 118, 88—103, 1941, Nr. 1/2. (Mailand, Kgl. Univ., Phys. Inst.) Mittels Zählrohrkoinzidenzzählungen wurde (unter Ausschaltung der seitlich einfallenden Schauer) das Verhältnis der Anzahl von in 10 cm Blei steckenbleibenden Teilchen zur Anzahl der diese Schicht durchdringenden Teilchen bei verschiedenen Zenitwinkeln, einmal in 120 m Höhe und einmal in

2200 m Höhe gemessen. Das Verhältnis hat in beiden Fällen bei etwa  $60^\circ$  Zenitabstand ein Minimum. Aus den Kurven wird geschlossen, daß in Meereshöhe die aus der Wechselwirkung der Mesotronen mit der Materie entstandenen Elektronen 5 %, die Zerfallselektronen 7 % und die im Kaskadenweg als Reste der weichen Komponente von oben herabgeführten Elektronen ebenfalls 7 % der Mesotronenzahl ausmachen. Die geringe Zahl der Zerfallselektronen fordert eine mittlere Lebensdauer der Mesotronen von mindestens  $4 \cdot 10^{-6}$  sec. Aus zwei weiteren Meßreihen unter  $20^\circ$  mit 592 bzw. 1194 g/cm<sup>2</sup> zwischen den Zählrohren und unter  $42^\circ$  mit 140 bzw. 742 g/cm<sup>2</sup> wird in bekannter Weise die mittlere Lebensdauer einmal zu  $(4 \pm 0,4) \cdot 10^{-6}$  und einmal zu  $(2,9 \pm 0,3) \cdot 10^{-6}$  sec bestimmt. *Ehmert.*

**Giuseppe Cocconi und Vanna Tongiorgi.** *Über den barometrischen Effekt der Elektronenkomponente der kosmischen Höhenstrahlung.* Ric. sci. Progr. tecn. 12, 664—665, 1941. (Mailand, Univ., Phys. Inst.) Das Intensitätsverhältnis der Elektronenkomponente der kosmischen Höhenstrahlung zur Mesotronenkomponente zeigt nach Messungen der Verff. im Jahre 1940 starke Schwankungen mit dem atmosphärischen Luftdruck, was durch graphische Darstellungen der Ergebnisse während einer zweimonatlichen Registrierung der Höhenstrahlung mit und ohne Pb-Filterung in Koinzidenzanordnung näher erläutert wird. *\*Nilka.*

**James W. Broxon.** *Geomagnetic character and cosmic-ray intensity pulses.* Phys. Rev. (2) 59, 678—679, 1941, Nr. 8.

**James W. Broxon.** *Dasselbe.* Ebenda S. 909, Nr. 11. (Boulder, Col., Univ., Dep. Phys.) Die Chreese'sche Methode zur statistischen Erfassung des Verlaufs gleichartiger, jedoch zu beliebigen Zeiten einsetzender Vorgänge wird in abgewandelter Form angewandt. Aus dem 18 Monate umfassenden Material werden wieder für jeden Monat die 5 Tage mit höchster (+ Schwankungen) bzw. mit niedrigster (— Schwankungen) Ultrastrahlungsintensität als Bezugstage ausgewählt und von ihnen aus die benachbarten Tage numeriert. Die für alle Abstände von den Bezugstagen über alle Bezugstage gemittelte Intensität gegen die Abstände aufgetragen, ergibt notwendig ein scharfes Maximum (bzw. Minimum) bei 0. Nun wurde dieselbe Mittelung mit den gleichen (also nicht neu ausgewählten) Bezugstagen für die De Bilt'schen magnetischen Charakterzahlen ausgeführt. Die resultierende Kurve zeigt ein ausgeprägtes Minimum am Tag vor dem Maximum der Ultrastrahlungsmittel bzw. ein Maximum ebenfalls einen Tag vor dem Minimum der Ultrastrahlungsmittel. Die Halbwertsbreite der Kurven beträgt nur wenige Tage. Die magnetischen Störungen und die Störungen der Ultrastrahlung sollten demnach eine gemeinsame Ursache haben. *Ehmert.*

**Y. Nishina, Y. Sekido, H. Simamura and H. Arakawa.** *Cosmic-ray intensities and typhoons.* Phys. Rev. (2) 59, 679, 1941, Nr. 8. (Tokyo, Japan, Inst. Phys. Chem. Res. and Centr. Meteorol. Obs.) Mit Ionisationskammern hinter allseitig 10 cm Blei wurde in Tokio kein Einfluß eines 400 km südöstlich vom Meßort vorbeiziehenden Taifuns gefunden. Dagegen machte sich ein in 430 km Entfernung nordwestlich vorbeiziehender Taifun im Gang der Ultrastrahlungsintensität auffallend stark bemerkbar. Zunächst sank innerhalb eines Tages die Intensität bis zum Zeitpunkt der größten Nähe des Taifuns um 15 % ab. (Dann setzt die Registrierung einen Tag aus.) Nachher steigt die Intensität auf einen um 10 % über dem Ausgangswert liegenden Endwert an. In diesem Fall wurde am Meßort rasch tropische Luft nach Norden geschafft. *Ehmert.*

**Niel F. Beardsley.** *The effect of external temperature on cosmic-ray intensity.* Phys. Rev. (2) 59, 931, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Aus Registrierungen in Cheltenham wurden Barometereffekt und Außentemperatur-



effekt a) aus dem Gesamtmaterial, b) aus dem monatlichen Gang und c) aus den Monatsmittelwerten bestimmt. Mit  $\delta I$  in %,  $\delta P$  in Millibar,  $\delta T$  in Grad C ergab sich: a)  $\delta I = -0,161 \cdot \delta P - 0,132 \cdot \delta T$ ; b)  $\delta I = -0,134 \delta P - 0,065 \delta T$ ; c)  $\delta I = -0,205 \cdot \delta P - 0,154 \cdot \delta T$ .

Ehmert.

A. Schumacher. *Kartenmaßstab und hydrographische Namengebung*. Ann. d. Hydrogr. 39, 297—300, 1941, Nr. 9.

Dede.

H. Wattenberg. *Über die Grenzen zwischen Nord- und Ostseewasser*. Ann. d. Hydrogr. 69, 265—279, 1941, Nr. 9. (Kiel, Inst. Meereskde.) Das Bild der horizontalen Verteilung des Salzgehaltes vom Skagerrak bis in die freie Ostsee zeigt in jedem Einzelfall, daß der Übergang vom Nordsee- zum Ostseewasser nicht allmählich vor sich geht, wie man vielleicht bei der Betrachtung von Mittelwertskarten annehmen könnte, sondern immer sprunghaft an zwei Stellen erfolgt. Drei in sich verhältnismäßig homogene Wasserarten (Nordseewasser — Kattegattwasser — Ostseewasser) werden scharf gegeneinander abgegrenzt und ihre Grenzen als „hydrographische Fronten“ bezeichnet; die nördliche wird Skagerrakfront und die südliche Beltseefront genannt. Die Verschiebung dieser Fronten ist als unmittelbare Folge der Strömungen vom herrschenden Witterungstyp abhängig, was deutlich durch den parallelen Verlauf der Salzgehalts- und Stromschwankungen im Großen Belt mit dem Gang der Luftdruckdifferenz Helsingfors—Berlin für 1937 zum Ausdruck gebracht wird. Die Beltseefront kann am Ende längerer Ausstromperioden bis ins Kattegatt vordringen und im Einstromfall bis zur Drogden Schwelle und Darsser Schwelle zurückwandern. Zwischen diesen beiden extremen Lagen pendelt die Beltseefront unter dem Einfluß der atmosphärischen Steuerung hin und her. Auch in der Kieler Bucht kann die frontartige Ausbreitung der Wasserarten verfolgt werden, doch ist hier die Wanderungsgeschwindigkeit bedeutend kleiner als im Großen Belt oder Sund; überhaupt sind die Verhältnisse in der Kieler Bucht wesentlich komplizierter als in den anderen Teilen der Beltsee.

Neumann.

A. Defant. *Zur Dynamik des äquatorialen Gegenstromes*. Ann. d. Hydrogr. 69, 249—260, 1941, Nr. 8. (Berlin, Inst. Meereskde.) Bei der Frage nach der Entstehung des äquatorialen Gegenstromes stehen sich zwei Auffassungen gegenüber, die scheinbar divergieren und zu denen Verf. vor allem auf Grund der Ergebnisse der dynamischen Bearbeitung des ozeanographischen Beobachtungsmaterials der „Meteor“-Expedition Stellung nimmt. Auf der einen Seite (Defant, Sverdrup) wird der äquatoriale Gegenstrom als Wirkung der zum Äquator asymmetrischen Lage der westwärts fließenden Nord- und Südäquatorialströme, auf der anderen Seite (Montgomery, Palmén) als Kompensationsstrom zwischen den beiden Äquatorialströmen angesehen. Verf. zeigt, daß sich beide Auffassungen ergänzen und einen tieferen Einblick in die Ursachen geben, die zur Entstehung des Gegenstromes führen: Durch den Anstau der vom Nord- und Südäquatorialstrom nach Westen verfrachteten Wassermassen an den Küsten des westlichen Kontinents und Abstrom dieser Wassermassen auf der Nordhemisphäre nach Süden und auf der Südhemisphäre nach Norden, erfolgt im Äquatorialgebiet vor der südamerikanischen Küste eine Erhebung des physikalischen Meeresniveaus, von der das Wasser ohne Hinzutreten anderer Kräfte gezwungen ist, in Richtung des abfallenden Meeresniveaus (nach Osten) zu strömen (Gradientstrom). Diese Ansicht erscheint hydrodynamisch wohl begründet, doch ist die Asymmetrie des Gegenstromes zum Äquator auf die asymmetrische Ausbildung der Äquatorialströme der Nord- und Südhemisphäre zurückzuführen. Die Kenntnis der absoluten Topographie des physikalischen Meeresniveaus und der Druckflächen in der obersten Wasserschicht einerseits, der Wasserbewegung in der ganzen Schicht andererseits und der Schubkraft des Windes an der Meeresoberfläche ermöglicht die Konstruktion eines

Kräfte diagramms für einen zentralen Punkt des Südäquatorialstromes. Die gefundene Verteilung der Kräfte entspricht durchaus den modernen hydrodynamischen Anschauungen über die bei ozeanischen Strömungen wirkenden Kräfte. Aus der Schubkraft des Windes an der Meeresoberfläche wird bei einer Windstärke von 6 bis 8 m/sec ein Rauigkeitsparameter von 4,8 cm berechnet.

Neumann.

**V. Walfrid Ekman.** *Trägheitsschwingungen und Trägheitsperiode im Meere.* Ann. d. Hydrogr. 69, 238—249, 1941, Nr. 8. (Schweden.) Verf. diskutiert die in der Abhandlung „Trägheitsschwingungen im Ozean und in der Atmosphäre“ von F. Defant gegebene allgemeine Lösung der hydrodynamischen Bewegungsgleichungen und bringt zu den theoretischen Untersuchungen noch einige Ergänzungen. Nach F. Defant sollen bei willkürlichem Anfangszustand sowohl das Stromfeld als auch die Meeresoberfläche Schwingungen mit der Trägheitsperiode ausführen, wobei kreisförmige Schwingungen nur ausnahmsweise, elliptische aber in der Regel auftreten. Die Lösung von F. Defant ist in ihrer allgemeinsten Form jedoch nicht anwendbar und Verf. zeigt, daß sie nur zu kreisförmigen, cum sole drehenden Schwingungen führen kann und überhaupt zu keinen Schwingungen der Oberfläche, sofern es sich um Störungen handelt, die im freien Meer einsetzen. Bei den fortschreitenden Wellen werden verschiedene Spezialfälle für das Verhältnis der wirklichen Fortpflanzungsgeschwindigkeit ( $\kappa$ ) der Wellen zu der Fortpflanzungsgeschwindigkeit auf einer nicht rotierenden Erde ( $\sqrt{g h}$ ) betrachtet. Von besonderem Interesse ist dabei der Fall  $0 < g h / \kappa^2 < 1$ . Es ergibt sich hierbei wirklich eine elliptische und cum sole gerichtete Bewegung des Wassers, und zwar liegt die größere Achse in der Fortpflanzungsrichtung der Wellen. So könnten die von Helland-Hansen und Verf. im Nordatlantischen Ozean beobachteten elliptischen Schwingungen als fortschreitende Wellen erklärt werden, wenn nicht die von der Theorie geforderte enorme Größe der Fortpflanzungsgeschwindigkeit und Wellenlänge mit den wirklichen Verhältnissen im Widerspruch stehen würde. Auch im Falle  $g h / \kappa^2 > 1$  ist die Bewegung elliptisch, aber contra solem drehend. Dennoch sind beobachtete elliptische Schwingungen mit Trägheitsperiode nicht unbedingt als zweifelhaft anzusehen, weil sie durch Interferenz von zwei kreisförmigen, in entgegengesetzten Richtungen drehenden Schwingungen entstehen können. Während bei den kräfte losen Trägheitsschwingungen (horizontale Meeresoberfläche) die Trägheitsperiode von 12 Pendelstunden die einzig mögliche ist, zeigt Verf., daß bei den fortschreitenden Wellen diese Periode im allgemeinen nicht bevorzugt ist; es können sowohl Wellen mit „Überträgheitsperiode“ als auch mit „Unterträgheitsperiode“ vorkommen.

Neumann

**O. Eckel, F. Lauscher und F. Sauberer.** *Über die spektrale Lichtdurchlässigkeit einiger Seen in Berlin und Umgebung.* Bioklim. Beibl. 8, 64—66, 1941, Nr. 2. Verff. untersuchen die spektrale Lichtdurchlässigkeit einiger Märkischer Seen mit Hilfe einer einfachen Einrichtung, die aus einem Lange-Selenphotoelement unter Vorschaltung von Schottschen Glasfiltern besteht. Der optische Schwerpunkt der Filter variiert zwischen 375 und 730 m $\mu$ . Die Durchlässigkeit wird mit einigen Seen des Alpengebiets verglichen (Achensee und Zellersee im Pinzgau). Trotz der etwas primitiven Versuchsanordnung läßt sich eine ausgesprochene Charakteristik der Seen erkennen. Die Seen im Kalkgebiet von Rüdersdorf zeigen die größte Durchlässigkeit, besonders der Heinitzsee, dessen Farbe und Durchlässigkeit an die klarsten Seen des Kalkalpengebietes erinnert. Die geringste Durchlässigkeit wurde für den Müggelsee und die Havel im Templinersee bei Potsdam gefunden. Mit größerer Klarheit verschiebt sich das Maximum der Durchlässigkeit ins Gebiet kürzerer Wellen.

Dede.

**A. Angström and Stig Jacobson.** *Temperature measurements in Vänern and Göta-Älfv.* Medd. Stat. Meteorol.-Hydrogr. Anst. Stockholm 7, Nr. 6, 30 S., 1940. [Orig. schwed. mit engl. Zusammenfass.] Im Zusammenhang mit der Regulierung des Vänernsee mußten wegen der Frage der Eisbildung die Temperaturverhältnisse in verschiedenen Tiefen im Laufe des Jahres sowohl im See selbst als in seinem Abfluß, dem Göta-Elf, untersucht werden. Es zeigte sich, daß in einem 2 bis 20 m tiefen Fluß, der mit einer Geschwindigkeit von 10 bis 30 cm/sec fließt, keine vertikale Temperaturschichtung vorhanden ist. Nur an der Mündung, wo das schwerere Salzwasser als Grundströmung in das Flußbett einströmt, können manchmal Temperaturgradienten von über  $1^{\circ}$  entstehen. Im See ist ein vertikaler Temperaturgradient nur im Sommer feststellbar und er verschwindet während der Herbststürme. Bei 35 m Tiefe beträgt der maximale Temperaturunterschied zwischen Grund und Oberfläche  $10^{\circ}$ . Der See kühlt sich in allen Tiefen gleichmäßig bis  $0^{\circ}$  ab, und erst bei Eisbedeckung kehrt sich der Temperaturgradient um durch die Erwärmung des Wassers vom Boden. Das hat zur Folge, daß die Temperatur des Göta-Elf ansteigt, so daß er eisfrei bleibt, nachdem der Vänernsee zugefroren ist. Ein ausführliches Literaturverzeichnis bis 1932 ist beigelegt.

Prohaska.

**Folke Bergstein.** *Das Hochwasser der Flüsse in Norrland und im Dal-Elf und Klar-Elf.* Medd. Stat. Meteorol.-Hydrogr. Anst. Stockholm 7, Nr. 7, 14 S., 1940. [Orig. schwed. mit engl. Zusammenfass.] Von 112 hydrologischen Stationen an 226 Flüssen werden tabellarisch folgende langjährige Mittelwerte gegeben: mittlerer und tiefster Wasserstand des Jahres, Höhe und Eintrittszeit des mittleren, höchsten und tiefsten Hochwassers, die Daten des frühesten, spätesten und mittleren Eintritts und Maximum desselben und die Häufigkeitsverteilung des Zeitpunktes des maximalen Hochwassers; daneben noch die Größe des Einzugsgebietes der verschiedenen Flüsse. Im Norden und im Hochland ist der Beginn des Höchststandes des Hochwassers bis über einen Monat später als im Flachland und an der Küste. Auch der Durchfluß durch Seen verzögert die Eintrittszeit des Hochwassers. Dessen mittlere Dauer beträgt in den Flüssen der alpinen Region 47 Tage und in denen des Flachlandes (Waldregion) 28 Tage.

Prohaska.

**André Fortier et G. Reminieras.** *Sur l'emploi des pertes de charges concentrées pour l'étude des ondes de gravité dans les canaux et rivières.* C. R. 213, 395—397, 1941, Nr. 12. Die heute häufig verwendete graphische Methode (Kreitner: Die Wasserwirtschaft 19, 258, 1926, Heft 10; R. Loervy: Druckschwankungen in Druckrohrleitungen, Berlin 1928 usw.) zur Berechnung von Druckstößen in Rohrleitungen, bei der zur Berechnung des Druckabfalls dieser auf bestimmte Punkte der Rohrleitung zusammengefaßt angenommen wird, hat zwischen Rechnung und Versuch übereinstimmende Resultate ergeben. Bergeron (Mémoires de la Société des Ingénieurs Civils de France, Bulletin de juillet-août 1937), der die allgemeine Gültigkeit der Methode nachgewiesen hat, weist an einem Beispiel nach, daß die Methode auch auf das Problem der Wellenfortschrittsgeschwindigkeit in einem offenen Gerinne angewendet werden kann. Die sich in einem nicht horizontal liegenden und durch wechselnde Wassertiefen bestimmten Gerinne ergebenden Schwierigkeiten werden erörtert. Die Rechnungsergebnisse stimmen mit den Versuchsergebnissen gut überein.

Hinterthan.

**André Fortier.** *Sur la mesure des débits de rivière au moyen d'échelles limnimétriques.* C. R. 213, 450—453, 1941, Nr. 14. Zur Abflußmengenmessung in Flüssen benutzt man seit langem Pegel, die für diesen Zweck besonders geeicht sind. Im Falle stationärer Bewegung und bei gleichförmigem Flußbett mit konstantem Gefälle genügt die Errichtung einer einzelnen Pegelstation. Da aber in natürlichen Flußläufen diese Bedingungen fast nie erfüllt sind, treten Schwierigkeiten bei der



Abflußmengenmessung auf. Bezeichnet  $Z$  den Wasserstand über einer horizontalen Bezugsfläche,  $t$  die Zeit und  $s$  die Richtung des Talweges, dann zeigt Verf. an den Bewegungsgleichungen, daß bei ungleichförmigem Flußbett und nichtstationärer Bewegung die Angaben von drei Pegelstationen durchaus geeignet sind, die Abflußmenge des Wassers zu bestimmen. Gehen die Änderungen der Wasserbewegung sehr langsam vor sich und kann  $\partial^2 Z / \partial s^2$  praktisch gleich Null gesetzt werden, dann lassen sich die nötigen Werte für  $\partial Z / \partial s$ ,  $\partial Z / \partial t$ ,  $\partial^2 Z / \partial t^2$  und  $\partial^2 Z / \partial s \partial t$  schon aus den Beobachtungen an zwei Pegelstationen ausreichend genau bestimmen. Auf die mathematischen Zusammenhänge zwischen Pegelstand und Wassermenge geht Verf. nicht näher ein.

Neumann.

**Albert Robaux.** *Niveau d'eau sous pression aux points bas du contact des terrains perméables recouverts par des terrains imperméables.* C. R. 213, 444—446, 1941, Nr. 13. Verf. beobachtete bei seinen geologischen und hydrologischen Untersuchungen in Frankreich und in Nordafrika, daß sich artesische Brunnen gerade an der Stelle finden, wo in einer monoklinalen Falte der Anfang der Überschiebung einer undurchlässigen Schicht über eine durchlässige ist. Beispiele: Quellen am SE-Rande des Beckens von Paris, im N des Beckens von Aquitanien, im N und im S der antiklinalen Ketten des mittleren und großen Atlas und des Atlas von Marokko, bei Zaccar im Algier, im südlichen Teile von Tunis. — Der Mechanismus der Wasserführung scheint sehr verwickelt; Verf. sucht denselben durch Betrachtung der Vorgänge in den Spalten und Hohlräumen der wasserführenden Schichten an der Grenze der überlagernden Schicht beim Ausstreichen zu erklären.

Stöckl.

**Leo M. Krasser.** *Das Lichtbild des Bergsteigers im Dienste der Gletscherforschung.* ZS. f. angew. Photogr. 2, 75—79, 1941, Nr. 5/6. (Gießen, Univ., Geol. Paläontol. Inst.) Für die Gletscherforschung sind vor allem Vergleichsaufnahmen erforderlich. An Hand von Bildmaterial wird gezeigt, welche Bedingungen eingehalten werden müssen, um wertvolle Beiträge für die Forschung zu liefern: Der Standpunkt der Aufnahme muß jederzeit wiedergefunden und wieder eingenommen werden können, der Bildausschnitt muß so gewählt werden, daß die Gletscherränder sichtbar sind und im unmittelbaren Zusammenhang mit möglichst vielen Bezugspunkten stehen, und die Entfernung des Standpunktes zum Objekt soll die Wahrnehmbarkeitsgrenze von Meterzechnern nach oben hin nicht überschreiten. Es werden Angaben über die Auswertung gemacht.

Staudé.

**Adolphe Lepape et Georges Colange.** *Sur la formation de la glace, en été, dans les coulées volcaniques d'Auvergne.* C. R. 213, 292—294, 1941, Nr. 8. Am Grund von trichterförmigen Hohlräumen in den Lavafeldern der Vulkanberge der Auvergne findet sich auch im Sommer eine 50 bis 100 cm dicke Eisschicht. Die von Glan ge a u d gegebene Erklärung der Eisbildung, die besagt, daß das unterirdische kapillar aufgestiegene Wasser an der Oberfläche rasch verdunstet und durch den Verbrauch der Verdunstungswärme zur Vereisung führt, wird von den Verff. abgelehnt, da wegen der Lufruhe in den Höhlungen, wegen der tiefen Temperatur und wegen der ständigen Sättigung der Luft in den Hohlräumen eine rasche Verdunstung nicht angenommen werden kann. Die Verff. sehen in der nächtlichen Ausstrahlung die Ursache für die zur Vereisung führende Abkühlung.

Steinhauser.

**Ronald L. Ives.** *A corollary to the ring hypotheses.* Journ. Franklin Inst. 232, 357—363, 1941, Nr. 4. Darlegung der Versuche, die circumäquatorialen Vergletscherungen im Perm dadurch zu erklären, daß ein Ringsystem (bestehend nach Art des Saturnrings aus winzigen Satelliten, die gerade außerhalb der Atmosphäre in ungefähre der Äquatorebene ihre Bahnen um die Erde beschrieben) einen Teil der Sonnenstrahlung abschattete. Die Schicksale eines solchen Ringsystems werden eingehend betrachtet; beim Zerfall desselben dringen Staubmassen in die obersten

Schichten des Luftmeeres ein; eine zeitweise vergrößerte Opazität erklärt die permischen circumpolaren Vergletscherungen. Die circumäquatorialen und die circumpolaren Vergletscherungen im Perm waren nicht gleichzeitig; um ihren Wechsel zu erklären, wird diese Ringhypothese mit der umgekehrten Glashaustheorie („inverse hothouse Theory“) von W. J. Humphreys (s. diese Ber. 2. 444, 1921) kombiniert. Stöckl.

★ **Max Robitsch.** *Ausführliche Tafeln zur Berechnung der Luftfeuchtigkeit.* 68 S. Leipzig, Verlag Willibald Keller, 1941. Geb. RM 4,80. Die Unterlagen der Tafeln sind die „Wärmetabellen“ der Physikalisch-technischen Reichsanstalt. Zur Dampfdruckinterpolation ist die Magnusche Formel mit den Konstanten nach Tetens benutzt, die zwischen  $-70$  und  $+50^{\circ}$  mehr als ausreichende Genauigkeit gestattet. — Die Dampfdrucktafeln sind getrennt im Maßsystem mm Hg und mbar gegeben; weiter sind eine Reihe von Zusatztafeln für Spezialzwecke aufgenommen. — Die mit dem neuen Tabellenwerk geschaffene Einheitlichkeit ist besonders begrüßenswert. H. Israël.

**M. Robitsch.** *Das Adiabatenblatt, eine graphische Psychrometertafel.* Meteorol. ZS. 58, 286—289, 1941, Nr. 8. (Berlin.) Verf. zeigt, daß die Gleichung der Feuchtadiabaten sich aus der Psychrometerformel herleiten läßt und folgert daraus, daß bei adiabatischer Hebung von Feuchtluft unterhalb ihres Kondensationsniveaus ihre Feuchttemperatur sich entsprechend dem Verlauf der Feuchtadiabaten ändert, deren Nennwert durch den Ausgangswert dieser Feuchttemperatur im Ausgangsniveau gegeben ist. Nach dem Verlauf der Kondensationsadiabaten können Feuchttemperaturen „potentiell“ auf ein bestimmtes Ausgangsniveau bezogen werden und, da die Feuchttemperatur ein Maß für den Gesamtwärmeinhalt ist, können damit auch die Größen des Gesamtwärmeinhalts übereinanderlagernder Feuchtluftmassen zueinander in Beziehung gesetzt und miteinander verglichen werden. Die Überlegungen gelten für die Annäherung des Mischungsverhältnisses durch die Größe  $s = 622 e/p$ . Die Einführung der exakten Formel für das Mischungsverhältnis  $m = 622 e/(p - e)$  führt zu Komplikationen, die sich für den praktischen Gebrauch durch Benutzung eines mittleren Dampfdruckes  $e_m = (E' + e)/2$  beseitigen lassen. Der Einführung des  $e_m$  entspricht die Einführung eines einheitlichen Druckniveaus  $p - e_m$ , was für den praktischen Gebrauch der Psychrometertafel besagt, daß in die Korrektionsstabelle wegen des Barometerstandes nicht mit dem gesamten Druck  $p$ , sondern mit dem Druck der „trockenen Luftkomponente“  $p - e_m$  einzugehen ist. Steinhauser.

**Alfred Schwartz.** *Photoelektrisches Meßgerät zur Bestimmung der relativen Luftfeuchtigkeit.* Meßtechn. 17, 123—125, 1941, Nr. 8. (Berlin-Schlachtensee.) Zur Verwendung als fernzeigender Feuchtigkeitsmesser bietet die Farbänderung hygroskopischer Metallsalze eine Möglichkeit. Verf. macht nähere Angaben über das Verhalten von Kobaltchlorür, das zwischen 90 und 100 % hellrosa, zwischen 0 und 10 % tiefblau gefärbt ist und im Zwischengebiet kristallwasserlose blaue und kristallwasserhaltige rosa Partikelchen gemischt enthält und je nach dem Feuchtigkeitsgrad Mischfarben in violetterm Ton mit mehr oder weniger blauem Einschlag liefert. Ein mit Kobaltchlorür imprägnierter Seiden-, Papier- oder Cellophynstreifen gestattet in monochromatischem Licht (Rotfilter) photometrische Messung der Luftfeuchtigkeit. Eine beigegebene Photometerkurve zeigt Änderung der Lichtabsorption von 55 auf 5 % bei Feuchteänderung von 0 auf 100 %. Es wird eine Anordnung mit zwei Selenzellen beschrieben und eine Registrieranordnung vorgeschlagen. Die Einstellungsgeschwindigkeit des Gerätes liegt in der Größenordnung von 10 bis 60 min, je nachdem, ob der imprägnierte Streifen ohne oder mit Staubschutz verwandt wird. H. Israël.

**F. Wölfle.** *Die Entwicklung der Radiosonde in USSR.* Ann. d. Hydrogr. **69**, 229, 1941, Nr. 7. (Berlin.) Referat nach W. M. Lebedef. Meteorologia i Hidrologia. Moskau 1940, Nr. 7, S. 60, 9 S., 7 Abb., russisch. Durch systematische Entwicklung ist das Gewicht der jetzigen russischen Radiosonde auf  $\frac{1}{5}$  des früheren Moltschanoff-Kammgerätes herabgedrückt worden. M. Israël.

**Harry Diamond.** *Recent applications of radio to the remote indication of meteorological elements.* Electr. Eng. **60**, 163—167, 1941, Nr. 4. (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Kurze Zusammenfassung der Prinzipien und technischen Grundlagen der Radiosonden und automatischen Wetterstationen. H. Israël.

**F. Nagel.** *Über die Genauigkeit der Höhenbestimmung bei optischen Doppelschnitten und bei Radiosondenaufstiegen.* Meteorol. ZS. **58**, 206—210, 1941, Nr. 6. (Berlin.) Die bei optischen Doppelanschnitten von Ballonen auftretenden Fehler (Fehler in der Basislänge, Einfluß der Erdkrümmung, zeitliche Differenzen der Beobachtung, Einfluß der Strahlenbrechung) in der Höhenbestimmung werden diskutiert. Sie lassen sich, soweit eine Beobachtung überhaupt möglich ist, weitgehend vermeiden. Dagegen hängt die Genauigkeit der Höhenmessungen mittels Radiosonden in hohem Maße von den meteorologischen Daten, insbesondere Luftdruck und Lufttemperatur und in vergleichsweise sehr viel geringerem Maße auch von der Luftfeuchte ab. Darüber hinaus beeinflussen apparative Fehlerquellen das Meßergebnis. Als mögliche Höhenfehler werden für 10 km Höhe auf Grund von Versuchen angegeben: Bei optischen Messungen etwa  $\pm 10$  m, bei Radiosondenmessungen etwa  $\pm 150$  m. Der optische Doppelanschnitt kann dazu dienen, die bei der Druckmessung auftretenden Höhenfehler zu bestimmen und die Temperatur bzw. Luftdruckmeßgenauigkeit von Radiosonden zu ermitteln. Nagel.

**F. Travniček.** *Anregung zum Bau langzählender Meßgeräte der Windgeschwindigkeit und ihre Aufstellung zwecks Statistik säkularer Änderungen.* Meteorol. Obs. **58**, 256—257, 1941, Nr. 7. (Graz.) Zur genauen Untersuchung der vom Verf. angenommenen säkularen Variation des Austausches innerhalb der sogenannten säkular aktiven Gleitschicht sind dauernde Windbeobachtungen in zwei verschiedenen Höhen notwendig. Der Verf. regt daher die Aufstellung einfacher Zählapparate der Windgeschwindigkeit, die nur eine in der Woche oder im Monat einmalige Bedienung erfordern brauchen, in 2 m und in 50 m Höhe an. Steinhauser.

**Ferd. Travniček.** *Vergleich der säkular-variablen Windzunahme mit der Höhe über Bremen und Hamburg.* Meteorol. ZS. **58**, 257—258, 1941, Nr. 7. (Graz.) Die vom Verf. in früheren Arbeiten angegebene Zunahme der Windgeschwindigkeit mit der Höhe über Hamburg in der sogenannten säkular aktiven Gleitschicht bedarf einer Korrektur, da als untere Beobachtungshöhe nicht der Stand der Thermometerhütte, sondern ein um 10 m tieferes Niveau anzunehmen ist. Steinhauser.

**G. Alfani.** *Su di un microbarografo.* Meteorol. prat. **21**, 97—100, 1940, Nr. 3. Von einer wärmeisoliert aufgestellten, mit Luft gefüllten Glasflasche führt ein Rohr in eine kleine Messingglocke, die auf einem Petroleumbad schwimmt. Die Glocke ist derart austariert aufgehängt, daß durch sie die kurzperiodischen Druckschwankungen durch eine einfache Hebelübertragung direkt auf eine Registriertrommel aufgezeichnet werden. Die Empfindlichkeit ist nur von der Größe des Gasvolumens (Flasche + Glocke) abhängig und daher variabel. Dieser Apparat hat sich in mehreren Ausführungen schon während einiger Jahre durchaus bewährt. Angaben über die Empfindlichkeit der Anordnung fehlen. Der Arbeit liegen einige schöne Mikrobarogramme bei. Prohaska.

**Alf Nyberg.** *The lag-coefficient of aerological instruments and the function of hair hygrometers at low temperatures.* Medd. Stat. Meteorol.-Hydrogr. Anst. Stockholm,



Sér. Uppsater Nr. 32, 20 S., 1940. Theoretisch und experimentell wird der Trägheitskoeffizient für das Thermo- und Hygrometer der Radiosonde Väisälä (diese Ber. 20, 173, 1939), die in Schweden und Finnland in Gebrauch ist, bestimmt und zahlenmäßig angegeben. Unter Berücksichtigung dieser Koeffizienten kann die durch das Nachhinken der Instrumente verursachte Differenz der Registrierungen beim Auf- und Abstieg großteils ausgeschaltet werden. Während der Trägheitskoeffizient beim Thermometer abhängig von der Ventilation und unabhängig von der Temperatur ist, ist er für das Hygrometer unabhängig von der Ventilation ( $> 3$  m/sec), dagegen stark temperaturabhängig.

Prohaska.

W. W. Thornthwaite and B. Holzman. *The determination of evaporation from land and water surfaces.* Month. Weather Rev. 67, 4—11, 1939, Nr. 1. (Washington, Soil Conserv. Serv.) Über einer wasserdampfabgebenden Oberfläche hat man zwei Bereiche zu unterscheiden: 1. Die Grenzschicht von nur wenigen mm Dicke. In dieser besteht ein linearer Zusammenhang zwischen der verdunsteten Wasserdampfmenge und dem Dampfdruckgradienten. 2. Die turbulente Luftmasse darüber. Hier ist ein ähnlicher linearer Zusammenhang infolge der Turbulenz nicht mehr vorhanden. Die Verf. stellen — aufbauend auf Untersuchungen von K á r m á n und R o s s b y — eine Verdunstungsformel für diesen zweiten Bereich auf, in welcher der Einfluß der Turbulenz Berücksichtigung findet. Zur Bestimmung der Verdunstung ist danach gleichzeitige Messung von Feuchte und Windgeschwindigkeit in zwei verschiedenen Höhen über dem Erdboden erforderlich. Solche Messungen wurden mit einer dafür entwickelten Apparatur ausgeführt. Die ersten damit erhaltenen Ergebnisse werden mitgeteilt, und eine weitere ausführliche Arbeit wird angekündigt. Wierzejewski.

Anders Ångström. *Bemerkungen betreffs Verdunstung von dem Wasser eines eingetauchten Kessels mit artifizeller Umrührung und von freien Wasseroberflächen.* Medd. Stat. Meteorol.-Hydrogr. Anst. Lund, Sér. Uppsater Nr. 28, 1939. Den Verf. beschäftigt das Problem der Verdunstung freier Wasseroberflächen. Er stellt sich die Frage, ob die Verdunstung aus einem eingetauchten Kessel der Verdunstung der freien Wassermasse gleichgesetzt werden dürfe. In letzterer können sich in viel höherem Maße vertikale Strömungen ausbilden als im Kessel. Man kann deshalb erwarten, daß im freien Wasser wegen der turbulenten Durchmischung kein nennenswertes Temperaturgefälle in den obersten Schichten vorhanden ist. Dagegen dürfte sich im Kessel, wo der Austausch im Wasser viel kleiner ist, infolge der Absorption der Sonnenstrahlung in der obersten Schicht eine beträchtliche Über-temperatur einstellen, womit eine Vergrößerung der Verdunstung verbunden sein müßte. Um diese Frage zu untersuchen, wurden in der Nähe des Motala-Kraftwerks während längerer Zeit Verdunstungsmessungen mit zwei kubischen Verdunstungsbehältern von 70 cm Kantenlänge angestellt, die von einem Floß ins Wasser gehalten wurden. Dabei wurde in einem derselben das Wasser durch eine windgetriebene Rührvorrichtung durchmischt, um Temperaturschichtung zu verhindern. Es zeigte sich, daß die gemessenen Verdunstungen im Mittel aller Tage nahe übereinstimmen. Dagegen ergaben sich beträchtliche Unterschiede an (im dortigen Klima seltenen) ganz oder beinahe klaren Tagen mit wenig Wind. An diesen war die Verdunstung im Gefäß mit stillstehendem Wasser im Mittel etwa 25 % größer als in dem mit umgerührtem Wasser, was mit der Vermutung einer höheren Oberflächentemperatur des stillstehenden Wassers im Einklang steht. Messungen der Wassertemperatur wurden jedoch nur in 10 cm Wassertiefe durchgeführt. Dabei ergaben sich weder an klaren noch bedeckten Tagen nennenswerte Unterschiede zwischen den Temperaturen in den beiden Kesseln und im freien Wasser. Vergleichsmessungen der Verdunstung wurden außerdem mit einer gewöhnlichen Wildschen Schale vorgenommen, die am Ufer des Flusses im Schatten aufgestellt

war. Die Verdunstung in dieser war im Vorsommer höher, im Herbst aber bedeutend niedriger (im Oktober z. B. ungefähr 50 % niedriger als im eingetauchten Kessel. Außerdem erreichte die Verdunstung aus der Wildschen Schale ihr Maximum etwa einen Monat früher als die aus dem Kessel. Die gesamte jährliche Verdunstung war jedoch wenig verschieden; sie betrug für den Kessel 480 mm, für die Wildsche Schale 455 mm, wobei die Winterwerte graphisch interpoliert wurden. Die Jahressummen sind wahrscheinlich zu groß, da der Beobachtungssommer verhältnismäßig warm war.

Wierzejewski.

**Gerhard Tomezak.** *Verdunstung freier Wasserflächen.* Veröff. Geophys. Inst. Leipzig (2) 12, 107—174, 1939, Nr. 2. Ausführliche Darstellung der in diesen Ber. 22, 1406, 1941 mitgeteilten Ergebnisse und der Methoden und Grundlagen ihrer Ableitung.

Steinhauser.

**Arthur Adel.** *Equivalent thickness of the atmospheric nitrous oxide layer.* Phys. Rev. (2) 59, 944—945, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Lowell Obs.) Die Existenz einer  $N_2O$ -Schicht in der Atmosphäre, die vom Verf. vor einigen Jahren postuliert wurde (s. diese Ber. 20, 9456, 1939; und Astrophys. Journ. 90, 627, 1939), wird durch Untersuchung der Ultrarotbande des  $N_2O$  bei 7,78  $\mu$  bestätigt. Die Bande ist während des ganzen Jahres mit annähernd gleicher Intensität vorhanden und durch ihre Struktur klar von der atmosphärischen Absorption in diesem Gebiet unterscheidbar. Nach Laboratoriumsuntersuchungen läßt sich als untere Grenze eine Schichtdicke von 3 mm (bei Normaldruck und -temperatur) abschätzen. H. Israël.

**Kurt Wegener.** *Schlußbemerkung zur Frage der oberen Stratosphäre.* Meteorol. ZS. 58, 253—254, 1941, Nr. 7. Verf. weist darauf hin, daß noch zu klären ist, in welche Energieform die in 20 km Höhe absorbierte kurzwellige Sonnenstrahlung umgewandelt wird, bevor aus dieser Absorption in größerer Höhe auf Temperaturerhöhungen geschlossen werden kann. Wenn oberhalb 60 bis 70 km Höhe eine starke Temperaturerhöhung angenommen wird, dann würde in dieser Höhe ein derartiges Diffusionsgefälle eintreten, daß eine starke Anreicherung mit Wasserdampf statthaben müßte, was eine wesentliche Änderung in der Zusammensetzung der Atmosphäre mit sich bringen würde. Die Polarlichtbeobachtungen zeigen, daß eine solche Wasserdampfatmosphäre nicht existiert. Der Verf. macht die Vernachlässigung des Wasserdampfes auch den Überlegungen zum Vorwurf, die eine Temperaturerhöhung bei 35 km Höhe behaupten. Zur Erklärung der bei Dämmerungsbeobachtungen festgestellten Schichtgrenzen wird die nach Beobachtungen von Vegard und Tönsberg festgestellte geringe Temperaturerhöhung in der Ionosphäre und die Aufspaltung der Moleküle in Ionen für hinreichend gehalten. Für die Annahme einer starken Temperaturerhöhung in 35 bis 40 km Höhe fehlt dem Verf. jede Stütze. Auch in den Dämmerungsbeobachtungen ist eine Schichtgrenze in diesen Höhen nicht festgestellt worden.

Steinhauser.

**W. Kreutz.** *Abhängigkeit der Verdunstung von der Höhe über dem Erdboden sowie von Windgeschwindigkeit und Temperatur.* Bioklim. Beibl. 8, 66—69, 1941, Nr. 2. (Gießen, Reichsamt Wetterdienst, Agrarmeteorol. Forschungsst.) Nach Messungen in 0,5, 2 und 14 m Höhe ergab sich, daß die täglichen Verdunstungsmengen mit der Höhe linear zunehmen. In 14 m Höhe betrug die Zunahme im Gesamtmittel bereits 75%. Experimentelle Untersuchungen der Abhängigkeit der Verdunstungsmengen  $y$  in g von der Windgeschwindigkeit  $w$  in m/sec und der Temperatur  $t$  in °C in der Klimakammer ergaben bei Annahme linearer Zusammenhänge die Beziehung  $y = 2,45w + 0,27t$ . Eine genauere Betrachtung zeigt, daß die Verdunstungsmengen mit der Temperatur erst langsamer und dann rascher zunehmen und daß ihre Abhängigkeit von der Temperatur genauer durch eine Exponentialfunktion dargestellt werden müßte. Die Verdunstungsdifferenzen zwischen ventilierter und wind-

geschützter Schale nehmen annähernd linear mit der Windstärke (von 1 g bei 0,5 m pro sec auf 3,5 g bei 1,5 m/sec, demnach um 2,5 g pro 1 m/sec) und mit wachsender Temperatur (von 1 g bei 7° auf 6 g bei 27°, demnach um 0,25 g pro 1°) zu.

Steinhauser.

**Ernst Wall.** *Die Entstehung der Schneeskelette und die verschiedenen Oberflächenformen bei Vergraupelung und Vereisung.* Meteorol. ZS. 58, 294—297, 1941, Nr. 8. (Klagenfurt.) Verf. vertritt auf Grund eigener Beobachtungen die Ansicht, daß Schneeskelette, ebenso wie der Rauhreif, eine Ausscheidung aus unterkühlten Wasserwolken darstellen. Aus dem Vergleich der größten Volltäfelchen, Sterne und Kleinskelette, die bei einem Schneefall aus unterkühltem Nebel gleichzeitig gefallen waren, wird geschlossen, daß die Tafeln nicht vom Skelett abstammen können, sondern daß in der Regel das Gegenteil der Fall ist. Von einer Grenzgröße der Volltafeln angefangen, setzt Sproßbildung ein, womit die Entstehung des Skeletts eingeleitet wird. Während in der Kristallphysik die Skelette sich bei erschwerter Substanzzufuhr durch Diffusion zur Kristallspitze als Kümmerform bilden, wachsen die Schneeskelette in der Natur im freien Fall durch Zufuhr von Wasserdampf als Sproßform. Konvektion ist eine notwendige Vorbedingung für das Wachstum von Schneeskeletten. Schneeskelette scheinen nach dem Verlassen der Mutterwolke kaum mehr weiter zu wachsen. Nach Ansicht des Verf. können sich Skelette ohne Anzeichen von Vergraupelung in Wasserwolken bilden, wenn die Temperatur verhältnismäßig tief ist, wenn die Wolke keinen zu hohen Wassergehalt hat und wenn die Wolkentröpfchen eine bestimmte Größe nicht überschreiten. Es spielen auch elektrische Effekte dabei eine Rolle. Verf. spricht sich gegen die Auffassung von Findeisen aus, daß bei vergraupelten Teilchen die Ursprungsform, Spitzenform und Flächenform durch Umbildung auseinander hervorgehen. Der weiche Vereisungsbelag soll sich in Wasserwolken mit sehr kleinen Tröpfchen und mit wesentlichem Beitrag der Sublimation bilden, rauher Vereisungsbelag soll auf größere Tropfen und höheren Wassergehalt zurückzuführen sein, und der durchsichtige Belag entsteht, wenn die Oberflächentemperatur durch die freiwerdende Erstarrungswärme auf 0° C steigt.

Steinhauser.

**W. Findeisen.** *Bemerkungen zu der Veröffentlichung von E. Wall: „Die Entstehung der Schneekristalle und die verschiedenen Oberflächenformen bei Vergraupelung und Vereisung.* Meteorol. ZS. 58, 298—299, 1941, Nr. 8. (Prag.) Verf. erklärt, daß die von Wall (s. vorstehendes Ref.) vertretenen Ansichten über die Entstehung der Schneekristalle und die verschiedenen Oberflächenformen bei Vergraupelung und Vereisung meist im Widerspruch zu meteorologischen Erfahrungen stehen. Auf Grund eigener Untersuchungen lehnt er die Auffassung, daß Schneekristalle auf die gleiche Weise wie Rauhreif in unterkühlten Wasserwolken entstehen, ab. Die Eisbildung an festen Gegenständen (Rauhreifbildung) erfolgt unter wesentlich anderen Umständen als die Bildung und das Wachstum suspendierter Eisteilchen in der Atmosphäre, weil zwischen Boden und Luft sehr beträchtliche Temperaturdifferenzen entstehen können, die zwischen Eisteilchen und Luft in gleicher Größe unnötig sind. Bei Nebelbildung treten hohe Temperaturdifferenzen zwischen Boden und Luft auf und es geht daher der Nebelbildung im Winter eine Reifbildung durch Sublimation voraus. Auch nach Beginn des Nebels kann weiterhin Sublimation am Boden erfolgen und es erklärt sich damit, daß bei Flachlandnebel neben den amorphen oder kristallinen Rauhreifformen auch kristallischer Reif beobachtet wird. Auf Berggipfeln kommt dies dagegen nicht vor, da dort bei Nebel meist kleinere Temperaturdifferenzen zwischen Boden und Luft herrschen als im Flachland. Es ist daher beim Vergleich der Verhältnisse im Flachlandnebel mit den Verhältnissen bei Eisbildung in der Atmosphäre große Vorsicht geboten. Verf. erklärt die von Wall gezeigten Ähnlichkeiten zwischen den Formen des am Boden gebildeten



Eises und der Schneeteilchen als Zufälligkeiten. Die Auffassung, daß die Schneesklette nur in unterkühlten Wasserwolken entstehen, widerspricht den bei Flugzeugaufstiegen gemachten Erfahrungen. Verf. lehnt auch die Ansicht Walls, daß bei der Flugzeugvereisung manchmal auch die Sublimation wesentlich zur Bildung des Eisbelages beitragen kann und daß es sogar eine reine Sublimationsform der Vereisung gibt, als unzutreffend ab.

Steinhauser.

**H. Markgraf.** *Kinematische bedingte Druckänderungen in der Atmosphäre.* Ann. d. Hydrogr. 69, 214—222, 1941, Nr. 7. Kinematisch bedingte Druckänderungen treten in der Atmosphäre dort auf, wo die Ablenkungskraft zu vernachlässigt ist, das ist bei minimaler horizontaler Erstreckung des Gradienten wie z. B. bei entstehenden Tromben und in Äquatornähe in sich entwickelnden tropischen Wirbelstürmen. Das bei Tromben und Wirbelstürmen beobachtete Druckgefälle kann nicht Ursache, sondern muß die Folge der Bewegung sein. Bei einem wandernden Höhentief mit geschlossen Isobaren wird zufolge der Abweichung der Bahnkrümmung der bewegten Teilchen von der Isobarenkrümmung in der Bewegungsrichtung gesehen links in einem Gebiet, das um so größer ist, je mehr die Windgeschwindigkeit die Zuggeschwindigkeit des Tiefs übertrifft, Druckfall und rechts Druckanstieg eintreten. Die Intensität des Druckfalls ist dabei aber um so größer, je weniger die Windgeschwindigkeit die Zuggeschwindigkeit übertrifft. Eine Schwenkung geradliniger Isobaren bedingt eine Bahnkrümmung der Teilchen, die ihrerseits wieder bei zyklonaler Krümmung eine Vertiefung des tiefen Drucks und bei antizyklonaler Krümmung eine Abschwächung des hohen Drucks zur Folge hat. Bei Änderung der Isobarenkrümmung ohne gleichzeitiger Änderung des Gradientenbetrages erhält auch die Teilchenbahn eine geänderte Krümmung, der dann ein anderer Gradient entspricht, was bei einleitender zyklonaler Krümmungsverstärkung schließlich zur Ausbildung eines neuen Tiefdruckzentrums und bei einleitender antizyklonaler Krümmungsverstärkung eine geringe Abflachung des hohen Drucks zur Folge hat. Durch Berechnung von Beispielen wird gezeigt, daß die kinematisch bedingten Druckänderungen von der Größenordnung der tatsächlich in der Atmosphäre beobachteten Druckänderung sind. Die kinematisch bedingten Höhendruckänderungen können sich bis zur Bodenstörungsschicht durchsetzen. Als allgemeine Regel für kinematisch bedingte Druckänderungen gilt: „Wird die Bahn der Luftbewegung stärker — zyklonal oder antizyklonal — gekrümmt als die zugehörigen Isobaren im Anfangsstadium, fällt der Druck in diesem Gebiet, wird sie antizyklonal oder zyklonal schwächer gekrümmt, so steigt er.“ Es werden einige Beispiele angeführt, bei denen nach den 24 stündigen Krümmungsänderungen der Höhenisobaren die Gebiete mit kinematischem Druckfall durch Tiefwanderung, durch zyklonale Bahnkrümmung und durch antizyklonale Bahnkrümmung und die Gebiete mit dynamischem Druckfall nach Scherhag eingezeichnet sind. Sie zeigen auch die prognostische Verwertungsmöglichkeit der Regeln über die kinematischen Druckänderungen, wenn der Zustand der unteren Atmosphäre durch die Bodendruckkarte und die Karten der relativen und absoluten Topographie der 500 mb-Fläche bekannt ist.

Steinhauser.

**Ernst Kleinschmidt.** *Stabilitätstheorie des geostrophischen Windfeldes.* Ann. d. Hydrogr. 69, 305—325, 1941, Nr. 10; auch Dissert. Hamburg. In bewegten Luftmassen kann trotz hydrostatischer Stabilität die Anordnung labil sein, wenn die Änderung der Druckkraft die der Corioliskraft überwiegt, so daß in einem geradlinigen Feld

$$\frac{\delta}{\delta x} \left( -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} \right) > -(2\omega \sin \varphi)^2 \text{ oder } \frac{\delta v}{\delta x} < -2\omega \sin \varphi,$$

wo unter  $\delta/\delta x$  die lokale Ableitung nach  $x$  innerhalb der isentropen Fläche zu verstehen ist, in der sich das betrachtete Teilchen bewegt. In mittleren Breiten müßte dann senkrecht zur Windrichtung in einer Entfernung von 100 km eine Änderung der Windstärke innerhalb

der isentropen Fläche von 10 m/sec existieren, das heißt, es müßte in der isentropen Fläche ein starker antizyklonal orientierter Gleitwirbel bestehen. Zur allgemeinen Beurteilung der Stabilität einer Anordnung ist es notwendig, das Temperatur- und das Windfeld gleichermaßen zu berücksichtigen. Aus Energiebetrachtungen werden die allgemeinen Stabilitätsbedingungen des geostrophischen Windfeldes abgeleitet. Es werden drei Stadien labiler Anordnungen unterschieden. Die Ableitungen erfolgten zunächst unter Vernachlässigung der Vertikalkomponente der Corioliskraft und gelten streng nur am Pol. Bei Übertragung auf andere Breiten durch Berücksichtigung der vollständigen Bewegungsgleichungen verschieben sich die Grenzen der einzelnen Bereiche der Stabilität und damit vor allem die Indifferenzschwelle. Während am Pol ein vertikal adiabatischer Gradient praktisch — abgesehen von dem unwahrscheinlichen Fall eines mit der Höhe gleichbleibenden Windes — schon hydrodynamische Labilität bedeuten würde und daher nicht vorkommen kann, wird am Äquator die hydrodynamische Stabilität oder Labilität praktisch durch das Vorzeichen des vertikalen Gradienten der potentiellen Temperatur bestimmt. Bei stetig fortschreitender Labilisierung kommt es zunächst zu Umlagerungen innerhalb der isentropen Fläche, da die Labilität immer zuerst auf dieser einsetzt, und zwar noch bevor hydrostatische Indifferenz erreicht wird. Zur hydrostatischen Labilität kommt es nur bei unstetiger Labilisierung durch Kondensationsvorgänge. Hydrostatische Labilität wird dabei erreicht, wenn die Anordnung vertikal feuchtilabil ist. Andernfalls kommt es zu Gleitbewegungen in den Flächen gleicher pseudopotentieller Temperatur. Die allgemeine Stabilitätsbedingung der zonalen Temperatur- und Windverteilung erfordert eine Zunahme der potentiellen Temperatur in Richtung auf den Himmelspol und eine Zunahme des Rotationsmoments innerhalb der isentropen Fläche mit dem Abstand von der Erdoberfläche. — Da für die hydrodynamische Labilität ein großer horizontaler Temperaturgradient von derselben Bedeutung ist wie ein starker vertikaler, sind Frontalzonen Felder besonders stabiler Labilität.

Steinhauser.

P. Raethjen. *Labile Gleitumlagerungen*. Ann. d. Hydrogr. 69, 325—331, 1941, Nr. 10. (Hamburg, Univ., Meteorol. Inst.) Verf. klärt auf Grund der Theorie der labilen Umlagerungen von E. Kleinschmidt das Wärmeaustausch-Paradoxon von W. Schmidt, das besagt, daß durch den Austausch der potentiellen Äquivalenttemperatur in der Atmosphäre Wärme von oben nach unten befördert wird, damit auf, daß er annimmt, daß in den gemäßigten und polaren Breiten, wo die potentielle Äquivalenttemperatur mit der Höhe zunimmt, der Wärmeaustausch durch Gleitbewegungen in Flächen gleicher potentieller Temperatur bzw. in Flächen gleicher feuchtpotentieller Temperatur erfolgt. Die Gleitflächen sind polwärts weniger steil aufsteigend als die Flächen gleicher potentieller Äquivalenttemperaturen, so daß innerhalb der Gleitflächen die potentielle Äquivalenttemperatur nach oben abnimmt und der Gleitaustausch entsprechend den Vorstellungen vom Wärmehaushalt der Atmosphäre in den gemäßigten und polaren Gebieten die Wärme polwärts und aufwärts transportiert. In den tropischen und subtropischen Gebieten nimmt die potentielle Äquivalenttemperatur bis 6000 m mit der Höhe ab und es liefert daher für diese Breiten die Austauschtheorie kein paradoxes Ergebnis. Es steht daher die Erfahrung, daß in gemäßigten Breiten der Wärmeaustausch vorwiegend in den Gleitflächen vor sich geht, in den Tropen aber vorwiegend von den Cumulus- und Cumulonimbuswolken getragen wird mit den Forderungen der Stabilitätstheorie von E. Kleinschmidt in Einklang. Die Zunahme der Westwinde und der zyklonalen Winde mit der Höhe zeigt sich auch als Forderung des Austauschgleichgewichtes. Der Verf. sieht in den aus der Stabilitätstheorie gezogenen Folgerungen Stützen für seine Auffassung, daß die Zyklonen Strömungssysteme sind, die zwar näherungsweise das Austausch- und Strömungsgleichgewicht erfüllen, daß aber die

Wettervorgänge und besonders die frontalen Wettererscheinungen wesentlich mit Störungen und Umformungen des Austauschgleichgewichtes zusammenhängen. Nach der Theorie von Kleinschmidt wird das Höhenstromfeld einer Zyklone als großräumiger Austausch in den Flächen gleicher potentieller Temperatur mit an der Vorderseite polwärts aufgleitenden Tropikluftmassen und auf der Rückseite äquatorwärts abgleitenden Arktikluftmassen gedeutet. Es ist zu vermuten, daß die Wellenzyklonen ihren Ursprung in den mittleren und oberen Troposphärenschichten haben.

Steinhauser.

**J. Bricard.** *Contribution a l'étude des brouillards naturels. (Constitution et propriétés. Diffusion et diffraction de lumière par les gouttelettes d'eau.)* Ann. de phys. (11) 14, 148—236, 1940, Juli/Dezember. Wichtiger Beitrag zur Erforschung der Größe der Elemente, welche die niedrigen Wolken (ni-str; str-cu; cu; str) aufbauen. Die Messungen wurden auf dem Puy-de-Dôme-Observatorium (Höhe 1465 m; 250 bis 300 Nebeltage im Jahr) gemacht. Die Talstation Clermont—Ferrand liegt in der Luftlinie 12 km entfernt, 1100 m tiefer; von dort aus wurden die Wolkenformen beobachtet, welche den Gipfel einhüllten. — Methode: I. Mikrophotographische Bestimmung der Radien der Nebeltröpfchen. II. Ermittlung derselben aus den Beugungerscheinungen bei Anwendung intensiver weißer oder monochromatischer Lichtquellen. — Verteilung von  $N$  Tröpfchen in der Abhängigkeit von der Größe:

$$(R - m)^2$$

$$n = N / (1.7 \sqrt{2\pi}) \cdot e^{-\frac{(R-m)^2}{2\pi \mu^2}}$$
  $n$  = Anzahl der Tröpfchen vom Halbmesser  $R$ ;  $m$  = Mittelwert der Radien an der untersuchten Stelle ( $R$  und  $m$  in  $\mu$  angegeben). Die Mittelwerte der Tropfengrößen  $R$  für die verschiedenen genannten Wolkenarten sind in diesen Ber. 21, 2249, 1940, bereits angegeben. — Die Ergebnisse der Untersuchungen über Raufreif sind in diesen Ber. 21, 2250, 1940, zum Teil bereits mitgeteilt. — Im Anschluß an die Untersuchungen von Köhler (diese Ber. 19, 489, 1938) wird der Chlorgehalt des Nebelfrostes auf dem Puy-de-Dôme (300 km vom Meere entfernt) untersucht; derselbe schwankt in weiten Grenzen zwischen 0,2 und 56,8 mg/Liter Schmelzwasser (Grenzen bei Köhler 0,0647 und 57,2 mg); von der Herkunft der Luftströmungen scheint er unabhängig. Na ist nur spurenweise vorhanden, dagegen reichlich Mg und Ca. — Von den optischen Versuchen (Erzeugung von Beugungsringen) war in diesen Ber. 20, 506, 819, 1939, bereits die Rede. Stöckl.

**Mme Odette Thellier et Emile Thellier.** *Sur la teneur de l'air en noyaux de condensation, dans la région parisienne pendant le hivers 1938—1939 et 1940—1941.* C. R. 212, 303—305, 1941, Nr. 8. Aus den zahlreichen Zählungen der Kondensationskerne in den Wintermonaten ergaben sich als Mittelwerte um 11 Uhr in Paris im Winter 1938/39 112 500 und im Winter 1940/41 60 000 Kondensationskerne, und in Sceaux, einem Vorort südlich von Paris mit geringer Industrie und Bevölkerungsdichte, im Winter 1938/39 33 500 und im Winter 1940/41 33 000 Kondensationskerne. Im Wald von Orleans wurden im Winter 1939 8700 Kondensationskerne gezählt. Im Durchschnitt aus Messungen an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten werden folgende Mittelwerte von Kondensationskernen angenommen: In Großstädten 147 000, in Städten 34 000 und auf dem Lande 9500. Die starke Abnahme der Kondensationskerne in Paris von 1938/39 auf 1940/41 wird mit der durch die Kriegsverhältnisse bewirkten Verminderung der Hauptquellen von Verbrennungsprodukten in Industrie, Haushalten und Verkehrsmitteln erklärt.

Steinhauser.

**Fritz Möller.** *Die Abhängigkeit des Dampfdrucktagesganges von Bewölkung und Windrichtung.* Meteorol. ZS. 58, 252—253, 1941, Nr. 7. (Frankfurt a. M.) Nach Beobachtungen aus Potsdam wurde festgestellt, daß der doppelte Tagesgang des Dampfdrucks mit dem tieferen zweiten Minimum an heiteren Tagen sehr deutlich entwickelt ist (erstes Minimum um 4 Uhr 9,2 mm, erstes Maximum um 6 Uhr 9,5 mm,



zweites Minimum um 17 Uhr 8,5 mm, zweites Maximum um 23 Uhr 9,5 mm). An bewölkten Tagen war das zweite Minimum nur wenig schwächer entwickelt, an trüben Tagen weist der Tagesgang aber nur mehr sehr geringe Schwankungen auf (Maxima mit 9,5 mm um 7 Uhr und 9,6 mm um 19 Uhr, Minima mit 9,1 mm um 17 Uhr und 9,3 mm um 11 Uhr). In diesen Unterschieden zeigt sich der Einfluß der Konvektion. Bei schwachen Winden zwischen 0 und 5 m/sec ist der Tagesgang ungefähr dem Tagesgang bei mittlerer Bewölkung gleich. Am stärksten ist die Doppelwelle mit dem tieferen zweiten Minimum bei Südostwinden und nur wenig schwächer auch bei Nordostwinden entwickelt, bei Südwest- und Nordwestwinden ist dagegen die Doppelwelle sehr gestört. Die 24 stündige Änderung des Dampfdrucks beträgt im Juni in Potsdam an heiteren Tagen + 0,07, an bewölkten Tagen + 0,07, an trüben Tagen - 0,05, bei Nordwestwinden - 0,52, bei Nordostwinden - 0,32, bei Südostwinden + 0,17, bei Südwestwinden + 0,68 und bei nur schwachen Winden + 0,24 mm.

Steinhauser.

**F. Möller.** *Langwellige Wasserdampfstrahlung und Stratosphärentemperatur. I. Mitteilung.* Meteorol. ZS. 58, 283—286, 1941, Nr. 8. (Frankfurt a. M.) Verf. hatte an anderer Stelle unter Verwendung der für verschiedene Spektralbereiche bekannten Absorptionskoeffizienten die Strahlung, die von einer schwarzen Fläche der Temperatur  $T$  ausgehend durch eine Dampfschicht mit dem Wassergehalt  $w$  noch hindurchgeht, für verschiedene Temperaturen berechnet und mit der unter Annahme eines im ganzen Bereich der langwelligen Wärmestrahlung gleichen Absorptionskoeffizienten berechneten grauen Absorption verglichen. Dabei zeigte es sich, daß die Annahme einer grauen Absorption bei geringen Dampfmengen eine viel zu kleine Absorptionsfähigkeit ergibt, die Benutzung zweier Absorptionskoeffizienten, eines  $k_1 = 100$  für einen gut absorbierenden Bereich von 55,2 % von  $\sigma T^4$  und eines  $k_2 = 1$  für den 44,8 % von  $\sigma T^4$  umfassenden schwach absorbierenden Bereich, über zu einer guten Annäherung führt. Die Berechnung der Strahlungsgleichgewichtstemperaturen der Stratosphäre unter Annahme einer zweifarbigten Absorption durch Wasserdampf ergibt, daß die Temperatur von der Tropopause bis zum Rand der Atmosphäre um 50 % abnehmen muß, wobei in der unteren Stratosphäre ein vertikaler Temperaturgradient von 0,5°/100 m, in 15 km Höhe ein Temperaturgradient von 0,35°/100 m und erst in höheren Schichten allmählich Isothermie sich einstellen würde. Daraus ist zu folgern, daß in der Stratosphäre kein Strahlungsgleichgewicht des Wasserdampfes herrschen kann. Die Berechnung der Strahlungsgleichgewichtstemperaturen der Stratosphäre unter Annahme verschieden aufgebauter Troposphären ergab, daß die Strahlungsgleichgewichtstemperatur der Stratosphäre von der Mächtigkeit der Troposphäre, von ihrer Temperatur und ihrem Wasserdampfgehalt praktisch unbeeinflusst ist. Für das Vorhandensein der Stratosphäre und ihres Gegenläufigkeitsgesetzes müssen demnach andere Vorgänge als das Strahlungsgleichgewicht des Wasserdampfdrucks maßgebend sein.

Steinhauser.

**F. Möller.** *Langwellige Wasserdampfstrahlung und Stratosphärentemperatur. 2. Mitteilung.* Meteorol. ZS. 58, 357—360, 1941, Nr. 10. (Frankfurt a. M.) Verf. berechnet die Strahlungsbilanz  $D$  an der Obergrenze der Atmosphäre  $D = S - \bar{U}$ , wo  $S$  die nichtreflektierte Sonnenstrahlung und  $\bar{U}$  die Ausstrahlung von Erde und Atmosphäre bedeutet, in Abhängigkeit von der Bodentemperatur  $t_0$  und der Gipfelftemperatur  $t_s$  der Troposphäre bei Strahlungsgleichgewicht in der Stratosphäre und bei Aufteilung des ganzen Wellenlängenbereichs in einen gut und einen schlecht absorbierenden Teil (vgl. vorstehendes Ref.). Die Ergebnisse sind für verschiedene  $t_0$  und  $t_s$  einer graphischen Darstellung zu entnehmen. Es ergibt sich bei niedrigem  $t_0$ , aber hohem  $t_s$  eine große Wärmeeinnahme  $D$  der Atmosphäre, bei hohem  $t_0$ , aber niedrigem  $t_s$  umgekehrt aber ein größerer Wärmeverlust  $D$ . Die Zunahme der

Ausstrahlung in den Weltraum hinaus und damit das Absinken von  $D$  bei abnehmender Stratosphärentemperatur  $t_s$  rührt von der durch die damit parallele gehende starke Abnahme des Wassergehaltes der Stratosphäre bedingten Verschlechterung des Ausstrahlungsschutzes der Troposphäre her. Die Zunahme der Zustrahlung mit abnehmender geographischer Breite (am Äquator ist die Zustrahlung im Jahresmittel 1,76 mal so groß als in 60° Breite) hat höhere  $t_0$  in den Tropen und niedrigere  $t_0$  in den höheren Breiten zur Folge, wodurch aber  $\bar{U}$  in den niedrigen Breiten bei konstantem  $t_s$  nicht so stark erhöht werden kann, daß dadurch die Strahlungsbilanz der Atmosphäre in den verschiedenen Breiten ausgeglichen werden könnte. Es müssen beträchtliche Wärmetransporte von niederen zu höheren Breiten einsetzen, die aber eine bestimmte Größe nicht übersteigen können. Es ist daher die Annahme notwendig, daß in den obersten Schichten der troposphärischen Lufthülle Temperatur und Wasserdampfgehalt so weit herabgesetzt werden müssen, daß durch die damit verbundene erhöhte Rückstrahlung in den Weltraum der Ausgleich ermöglicht wird. Während damit die Notwendigkeit einer kalten tropischen Stratosphäre und damit die Temperaturgegenläufigkeit zwischen Tropo- und Stratosphäre klargelegt ist, bleibt der Mechanismus ihres Zustandekommens noch ungeklärt. Die Ergebnisse werden bei Verwendung genauer Absorptionskoeffizienten an Stelle der einfachen Unterteilung in gut und schlecht absorbierende Bereiche und bei Berücksichtigung der wahren Temperaturverteilung an der Stratosphäre an Stelle des angenommenen stratosphärischen Strahlungsgleichgewichtes zahlenmäßig wohl etwas geändert, die grundsätzlichen Aussagen werden dadurch aber nicht berührt.

Steinhauser.

**H. Koschmieder.** *Wolkenreihenbilder.* Meteorol. ZS. 58, 254—255, 1941, Nr. 7. (Lindenberg, Reichsamt Wetterd., Aeron. Obs.) Die rasche Veränderlichkeit der Wolkengebilde macht zu ihrer Erforschung die Aufnahme von Reihenbildern erforderlich. Diese müssen nicht immer mit Kinoapparat mit Zeitraffervorrichtung gemacht werden, sondern es genügt hierzu auch eine Kleinbildkamera. Als Beispiele bringt der Verf. drei Reihen sehr schöner, von der Zugspitze aus mit einer Leica aufgenommene Bildreihen, die die Veränderungen von Lenticulariswölkchen, die Änderungen eines Wolkenmeeres und die Umbildung eines Altostratus-Wolken-schlauchs zeigen. Aus den Höhenänderungen der Obergrenze eines Wolkenmeeres können in Verbindung mit den Registrierungen einer meteorologischen Höhenstation Aufschlüsse über die obere Begrenzung der Kaltluftmassen gewonnen werden.

Steinhauser.

**H. Koschmieder.** *Druck- und Geschwindigkeitsänderungen an Grenzflächen.* Meteorol. ZS. 58, 269—278, 1941, Nr. 8. (Lindenberg, Reichsamt Wetterd., Aeron. Obs.) Verf. untersucht an zahlreichen Beispielen von Druckstufen, die meist großräumige Kaltluftteinbrüche einleiten und deren Bewegungsvorgänge überwiegend geostrophisch bedingt sind, die begleitenden Windänderungen. Die wiedergegebenen Beispiele zeigen, daß starke positive Druckstufen mit starken Böen oder mit scharfen Flauten verbunden sein oder ohne Geschwindigkeitsänderung bleiben können. Aus der Diskussion der verschiedenen Formen der Isobarenbrechung ergibt sich, daß eine wirkliche Unstetigkeit in der Geschwindigkeit nur gleichzeitig mit einem Sprung in der Windrichtung auftreten kann. Die Beziehung zwischen der Größe der Druckspitze  $\Delta b$  und der Geschwindigkeitszunahme  $\Delta v$  läßt sich bei weiter Streuung der Einzelfälle durch  $\Delta v = 10 \sqrt{\Delta b}$  darstellen. Bei Drucktrichtern in den Registrierungen zeigt sich kein wesentlicher Einfluß der Druckänderungen auf den Geschwindigkeitsverlauf. Im allgemeinen gilt, daß rasche Druckanstiege in der Regel starke Windgeschwindigkeitsänderungen hervorrufen, rasche Druckabnahmen dagegen nicht. Die Erklärung dafür, daß bei Drucktrichtern keine wesent-

chen Geschwindigkeitsänderungen auftreten, wird darin gesehen, daß die Druck-  
richter nicht nur an einem Beobachtungsort oder an einer Linie, sondern über  
einer Fläche gleichzeitig auftreten und daher von keinem starken Druckgradienten  
begleitet sind. Da nur bei einem Überblick über die gleichzeitigen Änderungen der  
verschiedenen Witterungselemente eine richtige Erfassung der wirklichen Zu-  
sammenhänge gewährleistet wird, fordert der Verf., daß Apparate eingeführt  
werden, die es ermöglichen, alle meteorologischen Elemente auf einem Blatt in  
rechtwinkligen Koordinaten aufzuschreiben. Auf den Nutzen, den synchronisierte  
Registrierungen haben, wird im einzelnen hingewiesen. *Steinhauser.*

**H. Koschmieder.** *Sichtmessungen oder Sichtbeobachtungen?* Meteorol. ZS. 58, 221  
—223, 1941, Nr. 6. (Lindenberg, Reichsamt Wetterdienst, Aeron. Obs.) Die Frage, ob  
Sicht gemessen oder beobachtet werden soll, hängt von dem zu erreichenden Zweck  
ab. Bei Tage kann die Sichtweite durch ein Meßinstrument nicht besser erfaßt  
werden als durch Augenbeobachtungen, außer beim Fehlen geeigneter Ziele. Bei  
Nacht sind quantitative Messungen des Schwächungskoeffizienten unentbehrlich.  
Für Sichtregistrierungen kommt nur der Schwächungskoeffizient in Frage. Zur  
Anstellung genormter Sichtbeobachtungen bei Tage schlägt Verf. ein Stativ mit so  
vielen Blendenrohren vor, als brauchbare Ziele vorhanden sind. Die Sichtbarkeit  
der Ziele wird durch die Zahlen 0, 1, 2 gekennzeichnet entsprechend den Befunden  
unsichtbar, schwach erkennbar, gut erkennbar. *Ritschl.*

**W. Kerschus.** *Über eine außergewöhnlich starke Rauhreißbildung auf dem Brocken.*  
Meteorol. ZS. 58, 260, 1941, Nr. 7. Durch um Mitternacht einsetzenden nässenden  
Nebel hatte sich in 6 Std. eine in der Waagerechten gemessene 30 cm dicke Rau-  
reißschicht gebildet. Nach Aufhören des nässenden Nebels setzte Nebelniederschlag  
in Form von Rauhreißkristallen auf der vereisten Unterlage ein. Dieser Ansatz  
wuchs pro Stunde um 10 cm. An einer Ecke war ein nach unten gebogener Rauhreiß-  
schweif von 103 cm Länge beobachtet worden, der sich in 16 Std. gebildet hatte.  
Das Gewichtsverhältnis von Rauhreiß zu Wasser betrug 1 : 1. *Steinhauser.*

*Osservazioni meteorologiche dell'annata 1933.* Mem. Accad. Sci. Bologna (9) 1, 17  
—19, 1933/34.

*Osservazioni meteorologiche dell'annata 1934. Riassunto dei quadri mensili.* Mem.  
Accad. Sci. Bologna (9) 2, 3—18, 1934/35.

*Osservazioni meteorologiche dell'annata 1935. Riassunto dei quadri mensili.* Mem.  
Accad. Sci. Bologna (9) 3, 67—75, 1935/36.

*Osservazioni meteorologiche dell'annata 1936. Riassunto dei quadri mensili.* Mem.  
Accad. Sci. Bologna (9) 4, 93—101, 1936/37.

*Osservazioni meteorologiche dell'annata 1937. Riassunto dei quadri mensili.* Mem.  
Accad. Sci. Bologna (9) 5, 59—61, 1937/38.

*Osservazioni meteorologiche dell'annata 1938. Riassunto dei quadri mensili.* Mem.  
Accad. Sci. Bologna (9) 6, 71—79, 1938/39.

**Robert R. v. Srbik.** *Eine deutsche Wetterkunde aus dem Beginn der Neuzeit.* Mete-  
rol. ZS. 58, 371—380, 1941, Nr. 10. (Innsbruck.) *Dede.*

**P. Heidke.** *Vorschläge zur objektiven Prüfung von Wetterdienst-Vorhersagen der  
Temperatur in Graden und der Bewölkung in Zehnteln für den nächsten Tag.* Ann.  
d. Hydrogr. 69, 222—228, 1941, Nr. 7. (Königsberg/Pr.) Die Güte der Wetterdienst-  
Vorhersagen von Temperatur- und Bewölkungswerten, worunter ein quantitatives  
Maß für den Überschuß des Erfolges der Wetterdienstvorhersagen über die aus der  
Neigung des Wetters zur Erhaltung seines Zustandes abgeleitete klimatologische  
Vorhersage zu verstehen ist, wird vom Verf. durch  $G = \Sigma (\delta'_i - \delta_i) p_i / \Sigma \delta'_i p_i$



berechnet. Dabei bedeuten  $\delta_i$  und  $\delta'_i$  die absoluten Beträge der Schätzungsfehler der Wetterdienstvorhersagen bzw. der klimatologischen Vorhersagen, und  $p_i$  Gewichte dieser Schätzungsfehler. Die Gewichte  $p_i$  hängen nur vom Betrag  $a_i$  der Temperatur- bzw. Bewölkungsänderungen von einem Tag zum nächsten ab. Sie werden nach  $p_i = 1 + (a_i/a)^2$  berechnet, wo  $a$  die aus dem Zeitraum, für welchen die Vorhersagen objektiv geprüft werden sollen, berechnete mittlere interdiurne Änderung bedeutet. Für die Konstante  $z$  wird der Wert 1 vorgeschlagen. Das entwickelte Rechenverfahren wird an Beispielen erläutert.

Steinhauser.

**Franz Zimmer.** *Die Gültigkeit von Bauernregeln für das Gebiet der Ostalpen.* Meteorol. ZS. 58, 330—338, 1941, Nr. 9. (Freudenthal.) Auf Grund der Beobachtungsreihe vom Sonnblick wird die Gültigkeit der Bauernregeln überprüft, die Korrelationen zwischen meteorologischen Erscheinungen einzelner Monate oder Jahreszeiten behaupten. Von ungefähr 100 Bauernregeln, die Beziehungen der Temperatur, des Niederschlags, der Windstärke, der Windrichtungen, des Nebels, heiteren oder trüben Wetters und der Gewittertätigkeit betreffen, erwiesen sich die meisten als unzutreffend, wie aus einer Tabelle, in der auch die Zahl der zutreffenden Fälle angegeben worden ist, entnommen werden kann. Eine zweite Gruppe von Bauernregeln, die nach „Lostagen“ Singularitäten der Witterungserscheinungen behaupten, werden ebenfalls mit dem Sonnblickmaterial und anderen Beobachtungsreihen aus den Alpen nach ihren Beziehungen zu den Niederschlags- und Temperaturverhältnissen, zur Bewölkung und zu den Luftdruckschwankungen untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabellen zusammengestellt und werden im einzelnen besprochen. Die Untersuchung zeigt, daß diesen Singularitäts-Bauernregeln ein großer Wahrheitsgehalt zukommt.

Steinhauser.

**Paul Range** über das Klima des unteren Oranjeflusses. Meteorol. ZS. 58, 258—260, 1941, Nr. 7.

Dede.

**Grass.** *Klimatographische Witterungsschilderung. Nr. 160: Deutsch-Ostafrika. Witterungsverlauf am Ende der großen Regenzeit in Kibuku. Beobachtungstag: 3. Mai 1939.* Ann. d. Hydrogr. 69, 228—229, 1941, Nr. 7. (Dtsch. Seewarte.)

**Grass.** *Klimatographische Witterungsschilderung. Nr. 161: Deutsch-Ostafrika. Witterungsverlauf während der Trockenzeit in Kibuku. Beobachtungstag: 15. Juli 1939.* Ann. d. Hydrogr. 69, 261—262, 1941, Nr. 8. (Dtsch. Seew.)

Steinhauser.

**G. H. Schwabe.** *Klimatographische Witterungsschilderung. Nr. 162: Chile. Witterungsverlauf an einem Herbsttage in Puerto Puyuhuapi. Beobachtungstag: 14. März 1939.* Ann. d. Hydrogr. 69, 339—340, 1941, Nr. 10.

Dede.

**Hermann Flohn.** *Über Begriff und Wesen der Singularitäten der Witterung.* Meteorol. ZS. 58, 229—233, 1941, Nr. 7. (Z. Zt. Hamburg.) Unter Singularitäten ist eine Anzahl von Wetterlagen zu verstehen, die mehr oder minder regelmäßig zu einer kalendermäßig festliegenden Zeit auftreten und Ursachen der Störungen im glatten Verlauf der Kurven von Jahresgängen meteorologischer Elemente sind. Einzelne dieser Wetterlagen sind schon sehr lange bekannt. Sie kommen auch in den bäuerlichen Lostagsregeln zum Ausdruck. Der Nachweis der Realität der Singularitäten ist durch Häufigkeitsstatistiken und der Nachweis der Persistenz der Singularitäten ist durch Unterteilung der Beobachtungsreihen zu führen. Es wird auf den Einfluß der Klimaschwankungen auf die Singularitäten hingewiesen. Bei Besprechung der verschiedenen Vorschläge zur Verdeutschung des Wortes „Singularitäten“ empfiehlt der Verf. in Anlehnung an den Zusammenhang mit den bäuerlichen Lostagsregeln die Ausdrücke Wetterloszeiten oder Wettermerkzeiten. Zur Erklärung des Zustandekommens der Singularitäten wird darauf hingewiesen, daß zwei Symmetriepunkte um den 16. Juni und 21. Dezember existieren, zu denen alle wichtigen antizyklonalen Witterungssingularitäten spiegelbildlich liegen (— für zyklonale Wetter-

agen ist die Symmetrie nicht so gut ausgeprägt —). Diese Symmetrie erfordert die Existenz von Wellen, die ganzzahlige Teiler der Jahreslänge sind. Als bedeutendste Wellen treten 5- bis 7 tägige Perioden auf. Diese Wellen sind zum Teil primär stratosphärischer Natur. Die Singularitätenforschung wird als die geeignetste Methode der modernen Klimatologie bezeichnet. *Steinhauser.*

**dermann Flohn.** *Über den Geltungsbereich der Sprung'schen Psychrometerkonstanten und die Realität geringer relativer Feuchtigkeiten.* Meteorol. ZS. 58, 300—310, 1941, Nr. 8. (Bad Elster, Reichsamt Wetterd., Bioklim. Forschungsst.) Bei Psychrometerbeobachtungen auf Bergstationen ergeben sich bei Berechnungen mit der ursprünglichen Sprung'schen Formel öfter sehr geringe und zum Teil sogar negative Dampfdruckwerte und relative Feuchtigkeiten von 0 %. Bei Verwendung der neuen Konstanten 0,43 an Stelle der Konstanten 0,5 erhält man aber sinnvolle Werte. Es handelt sich bei den beobachteten Fällen um die Feuchtigkeit über Eis. Eine Tabelle, in der die für verschiedene Psychrometerdifferenzen mit beiden Konstanten berechneten Dampfdruck- und Feuchtigkeitswerte nebeneinandergestellt sind, zeigt, daß die Fehler mit abnehmender Feuchtigkeit wachsen und um so größer sind, je tiefer die Temperatur ist. Im Bereich zwischen 0 und  $-10^{\circ}$  und unter 0 % Feuchtigkeit übersteigen die Fehler die Meßgenauigkeit. Der Verf. folgert, daß nicht nur in Wüsten, sondern auch bei freiem oder erzwungenem Föhn die Feuchtigkeit praktisch auf 0 sinken kann, und daß bei extremen Fällen und genauen Berechnungen bei Eisüberzug am Feuchttthermometer die Konstante 0,43 zugrunde gelegt werden muß. *Steinhauser.*

**W. Dammann.** *Der Märzwinter 1939, eine synoptisch-klimatologische Darstellung.* Meteorol. ZS. 58, 236—243, 1941, Nr. 7. Der eigentliche Märzwinter umfaßte die Periode vom 10. bis 20. März, in der es bei polarmaritimer und polarer Luftzufuhr sehr kalt war und zu verbreiteten und häufigen Niederschlägen kam, die, durch Stau am Alpennordrand verstärkt, im Gebirge eine hohe Schneedecke brachten. Die Wetterlage war von einem mächtigen Warmluft-Hoch mit dem Zentrum über Irland beherrscht, von dem sich ein Höhenrücken gegen Nordosten erstreckte, der ein ausgebreitetes Tief über dem Eismeer von einem schwächeren Tief über Rußland trennte. Im Bereich des Zusammentreffens der an der Rückseite des Eismeer-tiefs südwärts strömenden mAK mit der am Nordrand des Irland-Hochs ostwärts strömenden G<sub>T</sub>W kam es am nördlichen Eingang der Nordsee als Effekt eines Dreimassenecks bei starkem Druckfall zu einer Neubildung, die um das Hoch herum südostwärts zog. Dieser Vorgang wiederholte sich mehrmals. Im Rücken der Neubildung, die eine Vertiefung des osteuropäischen Tiefs bewirkte, brach mAK über Mitteleuropa herein. Durch die Ausbildung des Hochdruckrückens gegen Nordosten wurde die weitere Kaltluftzufuhr von der Rückseite des Eismeer-tiefs abgeriegelt und der kontinentalen Kaltluft aus Nordrußland der Weg nach Mitteleuropa freigegeben. Die drei Phasen der Wetterentwicklung werden durch Mittelbildung über die einzelnen Perioden in Karten der Druckverteilung und der Luftmassenverbreitung dargestellt. Die Erwärmung der Kaltluftmassen durch die Ostsee, die auf 2 bis 4° anzunehmen ist, erstreckte sich bis zu den Mittelgebirgen. Die Kaltluft wurde an den Alpen aufgehalten, was in einem Temperaturunterschied um 10° zwischen Bayern und Poebene zum Ausdruck kommt. Ähnlich wirkt der Karpathenbogen. Die Temperaturunterschiede sind zum Teil auch auf die strahlungsabschirmende Wirkung im Norden und das föhnige Aufklaren im Süden zurückzuführen. Die durch die Ostsee bewirkte Erwärmung der cAK verursachte eine starke Labilisierung, die zu Schauerniederschlägen im Küstenbereich führte, während es im Alpengebiet zu andauernden Stau-Niederschlägen kam. Die Verhältnisse werden auch an Hand eines Vertikalschnittes von Finnland bis Malta geschildert. *Steinhauser.*

**E. Wahl.** *Untersuchungen über den jährlichen Luftdruckgang.* Meteorol. ZS. 58, 313—330, 1941, Nr. 9. (Berlin, Univ., Meteorol. Inst.) Nach grundsätzlichen Bemerkungen über die Bedeutung und die Ursachen der jährlichen Luftdruckschwankungen, über die Bearbeitungsmethode, über den Genauigkeitsgrad und über die Art und die Bedeutung der Reduktion auf ein gemeinsames Niveau werden als Ergebnisse der harmonischen Analyse des jährlichen Luftdruckganges von 385 über die ganze Erde verteilte Stationen die Verteilung der Amplituden und Phasen der ersten Welle und die Verteilung der Amplituden der zweiten und dritten Welle in Karten dargestellt und diskutiert. Sowohl über den Kontinenten als auch über den Ozeanen finden sich Gebiete mit Amplitudenmaxima der ersten Welle. Der maximale Luftdruck tritt aber über den Kontinenten um Mitte Januar und über den Ozeanen zwischen Mitte Juni und Ende Juli ein. Die Hauptursache hierfür ist in dem Gegensatz zwischen dem thermischen Verhalten von Land und Meer zu suchen. Die Maxima erreichen über Eurasien 15, über Nordamerika 7 bis 8, über Südamerika 4 und über Südafrika und Australien 6 mm Hg. Zu beiden Seiten der Kontinente zeigen die Isophasenkarten der ersten Welle auf der Nordhalbkugel je zwei Amphidromien, deren regelmäßige Lage mit der Ausbildung und Intensität fortschreitender Wellen in Zusammenhang zu bringen ist. Die Verteilung der Amplituden der zweiten Welle zeigt Gebiete mit größerer Amplitude in den Subtropen und über weiten Teilen der arktischen Gebiete. Die dritte Welle findet sich nur in höheren Breiten und weist etwas größere Amplituden nur in Nordeuropa auf. Das Zustandekommen der zweiten und dritten Welle ist noch ungeklärt. Den Teilwellen wird auch für sich eine reale Bedeutung zugesprochen. In weiteren Karten wird der prozentuelle Anteil der ersten bzw. der zweiten Welle an der Gesamtschwankung dargestellt. Im größten Teil der Erde beträgt der Anteil der ersten Welle mehr als 90 %. Mit zahlreichen Hinweisen auf vermutliche Ursachen der Entstehung des jährlichen Luftdruckganges und seiner Teilwellen werden Anregungen zu weiteren Untersuchungen gegeben.

Steinhauser.

**E. Wahl.** *Zeitliche Schwankungen der halbjährlichen Zirkulation über dem Atlantik.* Meteorol. ZS. 58, 349—357, 1941, Nr. 10. (Berlin, Univ., Meteorol. Inst.) Die harmonische Analyse des jährlichen Luftdruckganges über dem Atlantik zeigt für die zweite Welle Amplitudenmaxima im April und Oktober und entsprechende Minima im Januar und Juli im Gebiet vom nördlichen Polarmeer bis zur Südspitze Grönlands, Island, den Faröern und Skandinavien, während im Gebiet des subtropischen Hochdruckgürtels und an dessen Nordrand die Amplitudenmaxima im Januar und Juli und die Minima im April und Oktober eintreten. Die Zusammenhänge zwischen den Schwankungen der zweiten Welle in den beiden Gebieten kommen in den Korrelationskoeffizienten von ungefähr  $-0,5$  zum Ausdruck, die für die harmonischen Konstituenten der einzelnen Jahre für Stationspaare aus je einer Station im Polar- und im Subtropengebiet berechnet wurden. Der graphischen Darstellung der Reihe der aus den Einzeljahren berechneten harmonischen Konstituenten der zweiten Welle sind langperiodische Variationen in einem Rhythmus von 5 bis 6 Jahren zu entnehmen. Der Verf. vermutet zur Erklärung des entgegengesetzten Verhaltens der zweiten Welle im Polar- und Tropengebiet, daß beide Gebiete primär voneinander unabhängig sind und infolge ihrer durch verschiedene Ursachen gegebenen Gegensätzlichkeit eine halbjährige Zirkulation erzeugen, wodurch beide Gebiete aneinandergesekoppelt werden. Die Darstellung der Schwingungsvektoren der halbjährigen Welle für einzelne Jahre als Punktwolken lassen eine gebietsweise Zusammenfassung zu, die auf ein gleichzeitiges Nebeneinanderwirken zweier Systeme, die aus den Gebietspaaren Grönland—Karibisches Meer und Polarmeer—Westeuropa + Azoren bestehen, schließen lassen. In den Subtropen ist die halbjährige Welle als Sekundärererscheinung der im Äquatorgebiet zu erwartenden ther-



nisch verursachten zweiten Welle aufzufassen. Im polaren und subpolaren Gebiet tritt die primäre zweite Welle als Folge der thermisch bedingten Verzerrung der jährlichen Luftdruckwelle anzunehmen, die bei der Gegenläufigkeit zur subtropischen zweiten Welle eine halbjährige Zirkulation zustandekommen läßt, die die eigentlich nur schwachen Amplituden beider Gebiete durch periodische Zufuhr von Luftmassen verstärkt. Die Erklärung der Schwankungen der halbjährlichen Zirkulation bleibt noch offen.

Steinhauser.

**Friedrich Lauscher.** *Über die mittlere Bewölkung heiterer, wolkiger und trüber Tage.* Meteorol. ZS. 58, 360—370, 1941, Nr. 10. (Berlin.) Der Verf. lehnt die Formel zur Berechnung der mittleren Bewölkung  $m$  aus der Zahl der heiteren ( $h$ ) und trüben ( $t$ ) Tage  $m = a + b \cdot (t - h)/n$ , wo  $n$  die Zahl der Monatstage und  $a$  und  $b$  Konstante bedeuten, ab, da sie auf der unzutreffenden Voraussetzung beruht, daß die mittlere Bewölkung eines wolkigen Tages gleich dem Mittel der Bewölkung eines heiteren und eines trüben Tages ist. Als allgemein gültige Formel wird angegeben  $m = (h m_h + w m_w + t m_t)/w$ , wo  $m_h$ ,  $m_w$  und  $m_t$  die mittlere Bewölkung an heiteren, wolkigen und trüben Tagen und  $w$  die Zahl der wolkigen Tage bedeuten. An Beobachtungsmaterial aus verschiedenen Klimagebieten wird gezeigt, daß  $m_h$ ,  $m_w$  und  $m_t$  vom Bewölkungsmittel  $m$  abhängen. Bei Anwendung der Formel  $m = (10 h + 50 w + 90 t)/n$  gibt die Korrekionsgröße  $m = -10 + 0,2 m$  bei mittlerer Bewölkung eine gute Annäherung an die beobachteten Werte, während sich bei extremen Bewölkungsverhältnissen starke Abweichungen ergeben. Auf Grund einer 30 jährigen Reihe von Bewölkungsbeobachtungen in Wien werden die Werte  $m_h$ ,  $m_t$  und  $m_w$  für die verschiedenen Stufen der Bewölkungsmonatsmittel  $m$  bestimmt und danach in Abhängigkeit von diesen graphisch dargestellt. Für Wien gilt im langjährigen Jahresdurchschnitt  $m = (7 h + 56 w + 94 t)/n$ , für Monatsmittel der Bewölkung von 30 % gilt  $m = (7 h + 51 w + 92 t)/n$ , für Bewölkung 60 % gilt  $m = (7 h + 54 w + 95 t)/n$  und für Bewölkung 90 % gilt  $m = (68 w + 97 t)/n$ .

Steinhauser.

**Hans Cordes.** *Fronten, Steuerung und Luftkörper*, Bioklim. Beibl. 8, 45—57, 1941, Nr. 2. (Frankfurt a. M.) Nach fünfjährigen Beobachtungen werden für Hamburg (H.), Frankfurt (F.) und München (M.) nachstehende durchschnittliche jährliche Häufigkeitszahlen der Tage mit folgenden Wetterlagen angegeben: 1. Weststeuerung I. 120, F. 110, M. 102 (Häufigkeitsmaximum im Juli, sekundäres Maximum im Dezember, Minima im Mai und September); 2. Südweststeuerung H. 22, F. 22, M. 20 (Maximum im Januar, vom Mai bis August kam Südweststeuerung nicht vor); 3. Nordweststeuerung H. 32, F. 27, M. 26 (überragendes Maximum im Juni); 4. Nordsteuerung H. 17, F. 16, M. 16 (Maximum im April, von Juni bis August kam Nordsteuerung nicht vor); 5. Hochdrucklage H. 40, F. 59, M. 63; 6. Ostwindwetterlagen H. 48, F. 32, M. 30. Der Jahresgang der Häufigkeit der verschiedenen Wetterlagen wird im Zusammenhang mit den Verlagerungen der Hauptaktionszentren diskutiert. West-, Südwest- und Nordweststeuerung kommt in Hamburg im Januar durchschnittlich an 18,2, im Juli an 22,2 Tagen vor, Ostwindwetter kommen dagegen im Januar an 6 Tagen und im Juli überhaupt nicht vor. Darin zeigt sich der Einfluß der Monsuntendenz auf die allgemeine Westströmung. Eine Zusammenstellung der Häufigkeit der Fronten bei verschiedenen Wetterlagen in den einzelnen Monaten zeigt, daß wetterwirksame Fronten fast nur bei ausgebildeter Steuerung auftreten. Die Frontenhäufigkeit nimmt von Norden nach Süden auffallend ab. Die Zahl der Kaltfronten überwiegt die der Warmfronten und Okklusionen beträchtlich. Die Kaltfronten kommen am häufigsten im Juli vor, Warmfronten und Okklusionen dagegen am häufigsten im Winter. Bei Zusammenfassung aller Fronten zeigt sich die Störungshäufigkeit am größten im Winterhalbjahr und da wieder am größten im Januar und Oktober. Ein Luftkörperwechsel ist nicht immer mit einem Front-

durchgang gekoppelt. Die Fälle einer Front ohne Luftkörperwechsel kommen am häufigsten im Winter vor, die Fälle eines Luftkörperwechsels ohne Front dagegen am häufigsten im Sommer. Eine Gegenüberstellung der Frontenstatistik und einer Statistik von Embolie- und Thrombosefällen zeigt Andeutungen für einen Zusammenhang vor allem im Winterhalbjahr.

Steinhauser.

**R. L. Ives.** *Valley-head cloud windrows.* Month. Weather Rev. **67**, 11—12, 1939, Nr. 1. (Boulder, Col.) Beobachtungen von sich nicht bewegenden Wolkenfenstern über Bergen in Stratuswolkenschichten werden mitgeteilt und durch die wolkenauflösende Wirkung warmer aufwärtsgerichteter Talwinde erklärt.

Wierzejewski.

**W. J. Humphreys.** *Wind and radiation.* Month. Weather Rev. **67**, 89, 1939, Nr. 4. In klaren, windstillen Nächten kühlt der Erdboden infolge der langwelligen Ausstrahlung stärker aus als bei starkem Wind von gleicher Lufttemperatur. Trotzdem ist die durch langwellige Ausstrahlung abgegebene Wärmemenge bei Windstille geringer als bei Wind, weil die Ausstrahlung mit der 4. Potenz der absoluten Temperatur wächst. Die geringere Auskühlung des Bodens größerer ausgestrahlter Wärmemenge bei Wind erklärt sich dadurch, daß hierbei — infolge der Turbulenz — ein nicht unbedeutender Teil der ausgestrahlten Wärme durch konvektive Wärmezufuhr aus der Luft wieder ersetzt wird, während dies bei Windstille, infolge der stabilen Schichtung der Luft, nicht der Fall ist.

Wierzejewski.

**E. Ceconi.** *Le piogge nel mese lunare.* Meteorol. prat. **21**, 148—151, 1940, Nr. 4. Aus den Niederschlagsmessungen in Padua von 1870 bis 1938 wird ein geringer Zusammenhang mit der Mondperiode festgestellt. Die geringste Häufigkeit ist bei Vollmond und die größte am 5. und 28. Tag nach Neumond (Mondperiode zu 29 Tagen). Menge und Intensität haben ihr Maximum am 17. und ihr Minimum am 23. Tag nach Neumond, wobei das Verhältnis Maximum : Minimum 1,24 beträgt.

Prohaska.

**H. Modén.** *Computation of the mean monthly temperature at Swedish stations.* Medd. Stat. Meteorol.-Hydrogr. Anst. Stockholm, Sér. Uppsatser Nr. 29, 13 S., 1939. [Orig. schwed. mit engl. Zusammenfass.] Es wird untersucht, wie stark sich das Monatsmittel der Temperatur verändert, wenn man an Stelle der Temperatur um 21<sup>h</sup> diejenige um 19<sup>h</sup> in die Ekholm'sche Formel  $t_m = p t_8 + q t_{14} + r t_{21} + s t_n$  einsetzt. Unter Berücksichtigung der Differenz Ortszeit — MEZ. (geogr. Länge) bei Berechnung der Konstanten  $p + q + r + s = 1$  ergab sich bei Benutzung der 19<sup>h</sup>-Temperatur eine mittlere Differenz zum wahren aus den Stundenwerten errechneten Monatsmittel von  $\pm 0,07^\circ$  und eine maximale Abweichung von  $0,5^\circ$ . Bei Benutzung der 21<sup>h</sup>-Temperatur sind die entsprechenden Werte  $\pm 0,03^\circ$  für die mittlere und  $0,4^\circ$  für die maximale Abweichung. Diese Werte wurden aus den langen Temperaturreihen von Uppsala, Oslo, Potsdam, Vassijaure, Abisko, Riksgränsen und Ilmala berechnet.

Prohaska.

**M. Hottinger.** *Wärme- und Wasserdampfgehalt feuchter Luft in verschiedenen Höhenlagen ü. M.* Schweiz. Bl. f. Heizg. u. Lüftg. **8**, 1—5, 1941, Nr. 1. Es wird gezeigt, in welcher Weise der Wärme- bzw. Wasserdampfgehalt der Luft (genommen pro kg Trockenluft) abhängt von Luftdruck, Temperatur und relativer Feuchte. Nach der formelmäßigen Ableitung dieser Abhängigkeiten wird ihre zeichnerische Darstellung besprochen. Besonders wertvoll für die praktische Anwendung sind die beigegebenen vier großen Kurventafeln, die für die Höhen 0, 500, 1000 und 2000 m ü. M. die Wärmeinhalte bzw. Wasserdampfgehalte je kg Trockenluft für Temperaturen von 0 bis  $70^\circ$  und relative Feuchtegrade von 0 bis 100 % direkt zu entnehmen gestatten. Der Gebrauch der Tafeln wird durch einige Anwendungsbeispiele erläutert.

Wierzejewski.

**M. Hottinger.** *Von den Eisleihen und Hundstagen sowie den kürzesten und längsten Tagen des Jahres.* Schweiz. Bl. f. Heizg. u. Lüftg. 8, 32—38, 1941, Nr. 2. Nach Hinweisen auf die Außentemperaturschwankungen am Anfang und Ende der Heizzeit werden für Zürich die Temperaturverhältnisse im Monat Mai in bezug auf die tiefsten und mittleren Jahrestemperaturen von 1894 bis 1938 untersucht und dabei die „Eisleihen“ besonders berücksichtigt. Der zweite Teil des Aufsatzes beschäftigt sich in ähnlicher Weise mit der heißesten Zeit des Jahres, den Monaten Juli und August und davon wieder im besonderen mit den „Hundstagen“. Es werden hierfür die höchsten und mittleren Tagestemperaturen, ebenfalls für Zürich und die Zeit von 1894 bis 1938, angegeben. Den Schluß des Aufsatzes bilden einige Bemerkungen über die Zeiten des Sonnenauf- und -unterganges während der kürzesten und längsten Tage des Jahres. (Zusammenfass. d. Verf.) *Wierzejewski.*

**M. Hottinger.** *Die Temperaturhäufigkeitskurven und ihre Anwendung.* Schweiz. Bl. f. Heizg. u. Lüftg. 8, 42—44, 1941, Nr. 2. Verf. gibt die durchschnittlichen Temperaturhäufigkeitskurven (Jahresmittel 1869 bis 1929) von vier ausgesuchten Schweizer Orten mit sehr verschiedenen mittleren Jahrestemperaturen (Lugano, Zürich, Engelberg, Bevers). Aus denselben kann die durchschnittliche Anzahl der Tage pro Jahr entnommen werden, deren Mitteltemperatur unter bzw. über einer vorgegebenen Temperatur liegt. Die Verwendung dieser Kurven zur Lösung von heiztechnischen Aufgaben wird an Beispielen erläutert. Außerdem wird eine auf den genau bekannten Temperaturhäufigkeitsverteilungen der oben genannten vier Orte basierende graphische Darstellung gegeben, die es erlaubt, für andere entsprechend gelegene Orte, deren Temperaturverhältnisse nur ungenügend bekannt sind, die Temperaturhäufigkeiten wenigstens angenähert zu ermitteln, falls deren mittlere Jahrestemperaturen bekannt sind. Den Ausführungen liegt ein loses Arbeitsblatt bei, auf welchem die Temperaturhäufigkeitskurven der obigen vier Orte auf Millimeterpapier so groß aufgetragen sind, daß sie sich zum unmittelbaren Arbeiten in der Praxis eignen. *Wierzejewski.*

**M. Hottinger.** *Das heiztechnische Klima der Schweiz im Winter 1939/40.* Schweiz. Bl. f. Heizg. u. Lüftg. 7, 74—80, 1940, Nr. 4. Hottinger bringt jedes Jahr in der Oktobernummer der Schweiz. Bl. f. Heizg. u. Lüftg. einen zusammenfassenden Bericht über das heiztechnische Klima der vorangegangenen Heizperiode. Derselbe enthält in übersichtlichen Tabellen und graphischen Darstellungen einen Vergleich mit den vorangegangenen Jahren und dem Durchschnitt der Jahre 1901 bis 1930. 15 ausgewählte Schweizer Orte mit mittleren Jahrestemperaturen zwischen  $-2,3$  und  $11,9^{\circ}$  werden eingehender berücksichtigt. Für diese findet man Tabellen der mittleren Monats- und Jahrestemperatur, der Zahl der Heiztage, der Gradtage usw. Eine graphische Darstellung der Gradtage für das ganze Gebiet der Schweiz und verschiedene Innentemperaturen und Heizgrenzen ermöglicht es, auch für andere Orte die Gradtagzahlen mit hinreichender Genauigkeit zu ermitteln, falls die mittleren Jahrestemperaturen bekannt sind. Für weitere 42 schweizerische Orte werden deshalb wenigstens die Werte der mittleren Jahrestemperatur angegeben. Ins einzelne gehende Angaben sind ferner für Zürich zu finden, u. a. über die Zahl der Kühltage und Kühlgradtage, über die Temperaturhäufigkeiten in den einzelnen Monaten, über die Verteilung des Brennstoffaufwandes auf die einzelnen Monate und die Brennstoffpreise. Der vorliegende Bericht umfaßt den Zeitraum vom 1. Juli 1939 bis 30. Juni 1940. *Wierzejewski.*

**M. Hottinger.** *Das heiztechnische Klima der Schweiz im Winter 1940/41.* Schweiz. Bl. f. Heizg. u. Lüftg. 8, 104—112, 1941, Nr. 4. Der Bericht stützt sich auf die gleichen 15 Bezugsorte wie die Berichte der letzten Jahre und umfaßt den Zeitraum vom 1. Juli 1940 bis 30. Juni 1941. Um ein Bild von den Verhältnissen dies-



und jenseits der Alpen zu geben, wird diesmal außerdem ein eingehender Vergleich zwischen Lugano und Zürich durchgeführt.

Wierzejewski.

**N. Unterwood and J. T. Diaz.** *A study of the gaseous exchange between the circulatory system and the lungs.* Phys. Rev. (2) 59, 911, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Vanderbilt Univ.) Untersuchungen der Ausscheidung von RaEm durch die Atmungsluft nach venöser Einspritzung von Em-haltiger Salzlösung (Versuche an Hunden). Die Ausscheidung erfolgt exponentiell mit etwa 1 min Halbwertszeit; sie hängt stark ab vom Luftumsatz beim Atmen, ist aber unabhängig von der Herzfrequenz.

H. Israël.

**H. Roose.** *Eine neue Methode zur Bestimmung der Wandtemperatur im Raumklima.* Schweiz. Bl. f. Heizg. u. Lüftg. 5, 21–24, 1938, Nr. 2. (Davos, Phys. Meteorol. Obs.) Die Wärmeverluste zweier gleich großer Kupferkugeln (Davoser Frigorimeter), die durch elektrische Heizung auf gleicher und konstanter Temperatur gehalten werden, werden durch Messung der aufgewendeten Heizleistungen bestimmt. Durch Schwärzung der einen und Vernicklung der anderen Kugel ist erreicht, daß bei gleichen Wärmeverlusten durch Leitung und Konvektion die Wärmeverluste durch Abstrahlung gegen die Zimmerwände für die beiden Kugeln möglichst verschieden ausfallen. Aus dem Unterschied der Abstrahlungsverluste, der durch Differenzbildung gewonnen wird, ergibt sich dann unter Verwendung des Stefan-Boltzmannschen Strahlungsgesetzes und der vorher bestimmten Strahlungszahlen der beiden Kugeloberflächen die mittlere Wandtemperatur.

Wierzejewski.

**H. Roose.** *Neue Untersuchungen über die Wandtemperatur im Raumklima.* Schweiz. Bl. f. Heizg. u. Lüftg. 5, 49–54, 1938, Nr. 3. (Davos, Phys. Meteorol. Obs.) Mit Hilfe der vom Verf. entwickelten Methode zur Messung der Wandtemperatur wurden für eine Anzahl von Versuchsräumen die Unterschiede zwischen mittlerer Wandtemperatur und Raumtemperatur bestimmt. Dabei zeigte sich, daß bei gleicher Raumtemperatur die Wandtemperatur in Häusern mit gewöhnlichen Bruchsteinmauern etwa 1° niedriger ist als in Holzhäusern, was für letztere eine größere Behaglichkeit und Ersparnis an Heizkosten bedeutet. Auch der Einfluß der Heizungsart und Sonnenbestrahlung auf die Wandtemperatur wird untersucht.

Wierzejewski.

**Dirk van Zuilen.** *Die Wandtemperatur im Raumklima.* Schweiz. Bl. f. Heizg. u. Lüftg. 8, 65–70, 1941, Nr. 3. (Delft, T. H.) Das vom Verf. verwendete Meßverfahren zur Bestimmung der Wandtemperatur beruht auf derselben Grundlage wie das von Roose (s. vorstehendes Ref.) entwickelte. Während letzterer jedoch zwei Davoser Frigorimeterkugeln verwendet, aus deren Wärmebedarf er die Wandtemperatur ableitet, benutzt van Zuilen zwei Katathermometer verschiedener Strahlungszahl, aus deren Abkühlungszeiten die Wandtemperatur berechnet wird.

Wierzejewski.

**A. Gregor.** *Lázeňsko-klimatické oblasti v nové republice a další výzkumnictví.* Bull. Soc. tchéco-slov. Psychiatr. Prague 19, 7–12, 1939, Nr. 64/65. [Orig. tschech. mit dtsh. Zusammenf.] Verf. empfiehlt, bei einer balneologisch-klimatischen Gebietseinteilung von folgenden vier Gesichtspunkten auszugehen: Geographische Breite, Ozeanität bzw. Kontinentalität, Ausbildung von „Stockwerken“ in der Atmosphäre und Konfiguration des Terrains. Unter Punkt 3 werden bestimmte Höhenlagen verstanden, die sich durch ihre bioklimatischen Eigenschaften unterscheiden. Für Großstadt wird die Bezeichnung „Souterrain“ gewählt, für das freie Land „Parterre“, für Gebirgslagen zwischen 800 und 1600 m „erstes Stockwerk“. Punkt 4 beinhaltet die Verschiedenheit von Luv- und Leeseite im Gebirge und zieht ihre klimatischen Verschiedenheiten in bezug auf Niederschlags- und Wolkenbildung sowie auf Auftreten von Hang- und Fallwinden in Betracht, welch letztere wegen ihrer inversionsauflösenden Wirkung von Bedeutung sind. Diese Einteilung wird auf das Gebiet

der Tschecho-Slowakei angewendet und danach die günstigsten Bedingungen in der Slowakei und in Karpatorußland gefunden. *Perl.*

**A. Gregor.** *Príspevek k dořešení otázky titulu klimatického místa.* Fachbl. tschech. physiatr. Ges. Prag 20, 52—64, 1940, Nr. 72/73. [Orig. tschech. mit deutsch. Zusammenf.] Verf. trifft vom klimatischen Gesichtspunkt aus eine Einteilung in: Großstadt („Souterrain“ der Atmosphäre), Sommerfrische (Ort mit Gärten, Wiesen und Wäldern), Klimakurort und Höhenklimakurort (erstes und zweites „Stockwerk“ der Atmosphäre, das heißt Orte in mindestens 900 m Höhe mit mehreren natürlich wirkenden Faktoren). Der Begriff Klimakurort wird noch weiter unterteilt. Klimakurorte ersten Ranges liegen im „Zwischenstockwerk“ der Atmosphäre, auf westlichen bis nördlichen Abhängen und weisen durch das Auftreten von Hang- und Föhnwirkung, durch die Inversionen beseitigt werden, Eigenschaften des ersten Stockwerks auf. Es wird angeführt, daß im Deutschen Reich von 325 Luftkurorten mehr als die Hälfte die angegebene Lage haben. Für die Klimakurorte zweiten Ranges genügt die Einteilung der Atmosphäre in Stockwerke nicht mehr. Für diese sind noch Faktoren mit Heilwirkung erforderlich, deren nähere Definition aber von ärztlicher Seite gewünscht wird. — Bio- und kurortklimatologische Untersuchungen werden von nun an durch eine an der Meteorologischen Zentralanstalt in Prag neugegründete Abteilung Förderung erfahren. *Perl.*

**Agostino Puppo.** *Saggi die biometeorologia e biomatematica vegetale. Il clima e la vite a Conegliano.* S.-A. Boll. Soc. Venez. 2, 1941, Nr. 3, 140 S. *Dede.*

**Irving F. Hand.** *A summary of total solar and sky radiation measurements in the United States.* Monthl. Weather Rev. 69, 95—125, 1941, Nr. 4. An 15 ausgewählten, über die Vereinigten Staaten gleichmäßig verteilten Stationen wurden während 4 Jahren (an einigen Stationen während 13 bis 17 Jahren) mit dem Kimball'schen Pyranometer Registrierungen durchgeführt. Die wöchentlichen Mittelwerte für jede Stunde während des ganzen Jahres werden tabellarisch und in Isoplethendarstellung mitgeteilt. Aus den Tabellen ist u. a. zu entnehmen, daß Großstädte gegenüber Freilandstationen derselben Breite und Höhe bis über 20 % kleinere Jahresmittel der Globalstrahlung haben. Im Dezember ist in San Juan (Portorico) die Strahlungssumme 73 mal so groß wie in Fairbanks (Alaska), und das Maximum in Fairbanks ist ungefähr so groß wie das Jahresmittel in San Juan. In Fairbanks ist das höchste Wochenmittel 88 mal, in San Juan nur doppelt so groß wie das tiefste Wochenmittel. *Prohaska.*

**Alexandre Dauvillier.** *Sur le rayonnement ultraviolet extrême du ciel diurne et nocturne.* C. R. 212, 958—960, 1941, Nr. 22. Verf. stellt mit Zählrohren, die mit geeigneten Schichten versehen waren, sehr kurzwellige Strahlung des Tages- und Nachthimmels fest. Es wurden benutzt: Ein Rohr mit CuS-Schicht, das ein sehr selektives Maximum bei 2200 Å besitzt, und ein Rohr mit AuH-Schicht, das zwischen 2100 und 2950 bei einem Maximum von 2700 Å empfindlich ist. Die Beobachtungen wurden auf dem Pic du Midi (2875 m hoch) ausgeführt. *Frerichs.*

**★Fritz Albrecht** (unter Mitwirkung von **Paul Brosse**). *Ergebnisse von Dr. Haudes Beobachtungen der Strahlung und des Wärmehaushaltes der Erdoberfläche an den beiden Ständlagern bei Ikengung und am Edsen-Gol 1931/32. Reports from the scientific expedition to the north-western Provinces of China under leadership of Dr. Sven Hedin. „The Sino-swedish expedition.“ IX. Meteorology 2 (Publikation 14).* 352 S., 80 Abb., 42 Tabellen, 10 Tafeln mit 26 Bildwiedergaben. Stockholm 1941. (Druck von F. A. Brockhaus, Leipzig.) Der Band IX, 2 des Expeditionsberichtes der letzten Sven Hedin-Expedition nach den chinesischen Nordwest-Provinzen enthält die gesamten Strahlungsbeobachtungen Haudes. Das Ziel der Haudeschen Arbeiten war neben der Erweiterung des schon von

ersten Reise vorhandenen meteorologisch-aerologischen Ergebnismaterials eine möglichst weitgehende Erfassung des Strahlungs- und Wärmehaushaltes im Gebiet der Wüste Gobi zwecks tieferer kausaler Erfassung der dortigen meteorologischen Verhältnisse. Die im vorliegenden Band bearbeiteten Beobachtungen Haudes in Ikengüng ( $41^{\circ} 54'$  nördl. Breite,  $107^{\circ} 45'$  östl. Länge, 1500 m über NN; Beobachtungszeit Mai—September 1931) und am Edsen-gol ( $42^{\circ} 4'$  nördl. Breite,  $101^{\circ} 17'$  östl. Länge, 900 m über NN; Beobachtungszeit Oktober 1931 bis März 1932) umfaßten mehrfache tägliche Terminmessungen der direkten Sonnenstrahlung in mehreren Spektralbezirken (Michelson-Aktinometer mit je 3 mm starken Filtern OG<sub>1</sub>, OG<sub>2</sub>, RG<sub>2</sub> und RG<sub>5</sub>), der Himmelsstrahlung nach Stärke und spektrale Zusammensetzung (Solarimeter Moll-Gorezinsky mit Ablendungsvorrichtung und einer Albrechtschen Einrichtung zur Filterbenutzung — je 1 mm starke Platten aus GG<sub>2</sub>, GG<sub>7</sub>, OG<sub>1</sub>- und OG<sub>2</sub>-Glas), der langwelligen Strahlung der Atmosphäre (Effektivpyranometer nach Albrecht), der Erdoberflächen- und Erdbodentemperaturen, der Verdunstung und der Bestimmung des Temperatur- und Feuchtegradienten zwischen 2 cm und 2 m Höhe. Als Registrierinstrument war ein Robitzsch-Pyranometer in Benutzung. — Berechnungen des Ängströmschen Trübungskoeffizienten  $\beta$  erweisen die Ungültigkeit des Exponenten 1,3; er müßte kleiner angenommen werden, was auf verhältnismäßig grobkörnige Staubtrübung hinweist. Die Beziehungen der „Trübung“ zum Wasserdampfgehalt der Atmosphäre sowie zur Windgeschwindigkeit werden abgeleitet. — Die Himmelsstrahlung zeigt nach den Filtermessungen ein Intensitätsmaximum bei 3800 Å (gegenüber etwa 4500 Å in Europa im Meeresniveau), bei höherer Trübung außerdem häufig ein zweites Maximum bei der Maximalintensität der direkten Sonnenstrahlung. Der Zusammenhang zwischen der Strahlung von Sonne + Himmel und dem Bewölkungsgrad ist qualitativ der gleiche wie sonst, quantitativ jedoch insofern abweichend, als in der Wüste die Bewölkung weniger intensitätsvermindernd wirkt als anderswo (Wasserdampfarmut?) — Aus den Effektivpyranometerwerten werden die effektive Ausstrahlung eines schwarzen Körpers von Lufttemperatur und die „Gegenstrahlung“ der Atmosphäre abgeleitet und im einzelnen untersucht. — Zur Ermittlung des Wärmehaushaltes wird die aus der Gleichsetzung des Strahlungsumsatzes am Boden  $S$  und der Summe aus Wärmeumsatz im Boden  $B$ , zwischen Bodenoberfläche und Luft  $L$  und Wärmeverbrauch durch Verdunstung  $V$  entstehende Beziehung  $S = B + L + V$  benutzt. Die Einzelfaktoren werden gewonnen:  $S$  aus den Strahlungswerten von Robitzsch und Effektivpyranometer sowie den Erdoberflächentemperaturen,  $B$  aus den Bodentemperaturen,  $L$  und  $V$  aus den Temperatur- und Feuchtwerten in 2 cm und 2 m Höhe. — Insgesamt ergibt sich aus diesen Wärmehaushaltsbetrachtungen, daß (in Ikengüng) im Sommer und Herbst nicht der gesamte Monsunniederschlag verdunstet, sondern zu einem bestimmten Teil während der verdunstungschwachen Winterzeit im Boden verbleibt bis zum Frühjahr. Es ist wahrscheinlich, daß dieser Rest der Träger der nicht durch besondere Niederschläge bedingten kurzen Frühjahrsvegetation in der östlichen Gobi ist.

H. Israël.

**Chr. Jensen.** *Strahlungsmessungen in Lindenberg. Dem Andenken von Herrn Geheimrat Hergesell gewidmet.* Ann. d. Hydrogr. 69, 8—25, 1941, Nr. 1. Vom Mai bis gegen Ende Oktober 1918 wurden vom Verf. in Lindenberg verschiedene Strahlungsmessungen durchgeführt, vor allem in dem durch günstige Witterung ausgezeichneten Maimonat. Hier soll nur über die Bestimmungen der Strahlungsintensität der Sonne (Gesamtspektrum), über die der Polarisationsgröße ( $P$ ) im Zenit sowie über die Messungen der Abstände des Babinetschen und Aragonschen neutralen Punktes (n. P.) von Sonne bzw. Gegen Sonne berichtet werden. Im Anschluß daran wird aber noch kurz über die im Februar 1916 von Ahlgrimm in Lindenberg mit Farbfiltern (die Filter der Mieteschen Dreifarbenkamera) vor



dem Savartschen Polariskop durchgeführten, und über die entsprechenden von Jensen in Hamburg 1932 und 1933 mit Hilfe eines Vossschen Polariskops und vorgeschalteten Kodakfiltern (das blaue Nr. 75- $\eta$ ; das grüne Nr. 74- $\epsilon$ - und das rote Nr. 71 A- $\beta$ -) ausgeführten Messungen. — Die erste Tabelle gibt von Grad zu Grad eine Übersicht über die Intensität der Gesamtstrahlung von 22 Maitagen. Diese sowie auch die in späteren Monaten gefundenen Werte werden weitgehendst mit einigen gleichzeitigen Potsdamer Zahlen sowie vor allem mit den vom Verf. aus dem großen Martensschen Material berechneten Durchschnittswerten für die zweite Hälfte von 1912, von 1913, 1914 und 1915 verglichen, weiter auch mit etlichen Hamburger Werten aus Jahren mit verschiedenem atmosphärischen Reinheitsgrad. Für 22 Maitage wurden für drei Luftmassen die Trübungsfaktoren berechnet, ebenso wurde der mittlere tägliche Gang des  $T_G$  für den Mai in Lindenberg errechnet. Aus 13 Maireihen wurden graphisch ausgeglichene Werte der absoluten und der relativen Schwankungen der  $\odot$ -Strahlungsintensität erschlossen. Es ergab sich vor allem für die absoluten Schwankungen eine ausgeprägte Tendenz ihrer Abnahme mit steigender Sonne. Der naheliegende Gedanke, daß für diese Schwankungen in erster Linie die einem starken Wechsel des Reinheitsgrades unterworfenen unteren Luftschichten in Frage kommen, fand später eine starke Stütze durch entsprechende für Orte mit sehr verschiedener Meereshöhe geltende, auf Veranlassung Jensens durchgeführte Messungen Spangenburgs. — Auf entsprechende, nicht aufgeklärte Schwankungen der  $P$ -Werte im Zenit, die aus dem Maimaterial abgeleitet wurden, sei nur kurz hingewiesen. Für die Untersuchung der Zenitpolarisation standen im Mai 16 mehr oder weniger große Beobachtungsreihen zur Verfügung. Allerdings konnte nur sechsmal durchbeobachtet werden von etwa  $0^\circ$  bis etwa  $57^\circ$   $\odot$ -Höhe. Eine Tabelle gibt im Nicholsschen sowie im Rubensonschen Maß die Durchschnittswerte der  $P$ -Größe im Zenit für den Mai 1918 in Lindenberg. Soweit Material vorhanden war, wurden Vergleiche mit anderen Messungen in verschiedenen Jahren (Kiel, Davos, Vittangi) vorgenommen. Wie aus den Strahlungswerten, so konnte auch aus den  $P$ -Werten der Schluß gezogen werden, daß man es vor allem im Mai 1918 mit einem ziemlich normalen atmosphärischen Reinheitsgrad zu tun hatte. — Dies wurde auch durch die Verfolgung der neutralen Punkte bestätigt. Hier stand erfreulicherweise ein reiches Material von verschiedenen Orten und aus verschiedenen Zeiten (Arnsberg, Bremen, Hamburg, Nowawes — jetzt Babelsberg 1 —, Schäplitz, zwischen 1911 und 1918) zur Verfügung. — Was die Messungen der neutralen Punkte mit vorgeschaltetem Filter betrifft, so wird ein kurzer geschichtlicher Überblick gegeben. Wichtig ist, daß Jensen — bestätigt durch Busch und durch Dorn — zunächst — in normalen Zeiten — fand, daß die Abstände ceteris paribus mit Verringerung der Wellenlänge steigen, das er aber später, in stark gestörter Zeit (nach dem Katmai-Ausbruch eine — durch Busch indirekt bestätigte — Umkehr dieses Verhältnisses fand. Durch Anwendung engbegrenzter Kodakfilter in Verbindung mit dem glasklaren Vossschen Polariskop statt der mehr oder weniger grünlich gefärbten Turmalinplatte bei Savartschem Polariskop) wurden zum erstenmal ganz kleine Verhältnisse geschaffen. Aus einer in der Arbeit angegebenen Tabelle geht hervor, daß bei den Hamburger Messungen zwischen den  $\odot$ -Höhen  $+4,5^\circ$  und  $-2,5^\circ$  die Abstände im Blau die im Grünen um rund  $1^\circ$ , und daß die Grünwerte die Rotwerte um etwa  $2^\circ$  überragen. — Am Schluß wird kurz auf zwischen der Intensität der Sonnenstrahlung, der Polarisationsgröße und dem  $A$ -Punkt bestehende Korrelationen eingegangen.

Chr. Jensen.

A. H. Taylor and G. P. Kerr. *The distribution of energy in the visible spectrum of daylight.* Journ. Opt. Soc. Amer. 31, 3—8, 1941, Nr. 1. (Cleveland/Ohio, Nela Park, Gen. Electr. Co., Light. Res. Lab.) Verff. haben in der Nähe von Cleveland (Ohio) zahlreiche Messungen der spektralen Energieverteilung des Sonnen- und

des Himmelslichtes zwischen 400 und 700 m $\mu$  unter den verschiedensten Beobachtungsbedingungen durchgeführt. Die auf gleiche Beleuchtungsstärke reduzierten Energieverteilungen werden in Tafel- und Kurvenform mitgeteilt. In Farbtemperaturen ausgedrückt, ergaben sich folgende Werte: Sonnenlicht allein (Oktober, Vormittag) 5335° K, Sonnenlicht + Himmelslicht auf einer horizontalen Ebene: 6000° K, bedeckter Himmel 6500° K, Nordhimmel auf einer unter 45° geneigten Ebene: 10 000° K, Licht aus dem Himmelszenit: 13 700° K. Die Farbtemperatur des Himmelslichtes ist naturgemäß großen Schwankungen unterworfen. An einem sehr klaren Tage, bei ausgesprochen blauem Himmel, wurde eine spektrale Energieverteilung ermittelt, der eine Farbtemperatur von 60 000° K entspricht. *Drester.*

**F. Linke.** *Kritische Besprechung einiger neuerer englischer Arbeiten über das Sichtproblem.* Meteorol. ZS. 58, 127–134, 1941, Nr. 4. (Frankfurt a. M.) Verf. weist darauf hin, daß das von Gold eingeführte „visibility meter“ (in einem Rahmen verschiebbares neutrales keilförmiges Lichtfilter) im Grundsatz mit dem Matkeilsichtmesser von Wigand übereinstimmt und daß die von Gold angegebene Charakterisierung der Lufttrübung durch eine Anzahl  $\beta$  von nebule nach  $q = 0,933 \beta$  (1 nebule ist die Trübung, die eine Lichtstärke auf  $q_0 = 0,933$  vermindert;  $q_0^{100} = 10^{-3}$ ) im Prinzip dem Linkeschen Trübungsfaktor  $T$  entspricht, wobei gilt  $T = 6 \beta$ . Es wird auch die Ähnlichkeit der Darstellung der Sichtweite bei Nacht und bei Tag mit Hilfe von  $\beta$  oder  $T$  gezeigt. Gegenüber der von Wright zur Ermöglichung der Mittelwertbildung eingeführten Größe der Opazität (= Zahl der nebule pro km) ist die Mittelung der Sichtweiten selbst die einwandfreiere Methode. Bei der von Wright gegebenen Charakterisierung des Reinheitsgrades durch Mittelwerte der Opazität, wobei eine Lichtschwächung durch Moleküle, durch Salzkerne und Verbrennungskerne, durch Verbrennungspartikel und durch winterliche Partikel unterschieden wird, ist die relative Feuchtigkeit nicht berücksichtigt. Es wird eine von Wright abgeleitete komplizierte Sichtweitenformel angegeben. Verf. berichtet weiter über die von Wright mitgeteilten jahreszeitlichen Mittelwerte der Sichtweite von 48 britischen Stationen. Bei abnehmender Sicht nimmt die Zahl der Staubpartikel weit stärker zu als die der Kerne; auch die relative Feuchtigkeit nimmt bei abnehmender Sicht zu. Wenn die relative Feuchtigkeit über 80 % steigt, wird sie für die Sichtverhältnisse ausschlaggebend. Die Zahl der Kondensationskerne ist bei allen Sichtverhältnissen bedeutungslos. Die Sichtweite hängt wesentlich von der Zahl der großen Kerne (Partikel) ab. Wright hat die Abhängigkeit der Radien der Kerne und Partikel von der relativen Feuchtigkeit berechnet. Seine Berechnung der Radien der Salzkerne und Verbrennungskerne aus den Sichtbeobachtungen und seine Annahmen über die Verteilung von Salzkerne und Verbrennungskernen lehnt der Verf. ab. Verf. leitet folgende Beziehung zwischen Feuchtigkeit  $f$ , Tropfenradius  $r$  und Hygroskopizität der gelösten Substanz  $Q$  ab:  $f = 1 + 1,13 \cdot 10^{-7} r - Q/r^3$  und stellt diese für  $Q = 10^{-15}$  und  $Q = 10^{-16}$  graphisch dar. Für Kondensation kommen  $Q$ -Werte von der Größenordnung 5 bis  $100 \cdot 10^{-16}$  in Betracht. *Steinhausen.*

**E. O. Hulburt.** *Measurements of some optical properties of atmospheric haze.* Phys. Rev. (2) 59, 914, 1941, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Res. Lab.) Mittels Teleskop-Photometers wird die Helligkeit  $b$  eines in bestimmter Entfernung  $d$  aufgestellten großen, nahezu schwarzstrahlenden Gegenstandes mit der des Himmels  $h$  unmittelbar über dem schwarzen Ziel verglichen und für Entfernungen  $v$  zwischen 3,2 und 15 km die Beziehung  $v/d = (\log 1/\eta) [\log 1/(1 - b/h)]$  aufgestellt, wo  $\eta = 0,02$  ist. Ergänzend dazu wird die Zerstreuung durch Dunstpartikelchen untersucht, und zwar einmal durch Messung der Helligkeit eines unter verschiedenen Winkeln anvisierten Scheinwerfers (bei Nacht) und weiter durch Messung der Horizont-Himmelselligkeit in verschiedenem Azimut bei genügend tiefstehender



Sonne. Es ergibt sich eine ausgesprochene Streuung nach vorn entsprechend einer Teilchengröße von mehr als der Wellenlänge weißen Lichtes.

H. Israëel.

**E. O. Hulbert.** *Optics of atmospheric haze.* Journ. Opt. Soc. Amer. **31**, 467—476, 1941, Nr. 7. (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Verf. hat mit Hilfe eines Fernrohr-photometers bei Tageslicht die Helligkeit  $b$  eines großen, nahezu schwarzen Körpers in der Entfernung  $d = 3,2$  km, sowie die Helligkeit  $h$  des Himmels unmittelbar über dem schwarzen Körper gemessen. Für Sichtbarkeitsbereiche  $v$  (definiert als die maximale Entfernung, bei der ein schwarzer Gegenstand gegen den Himmelshorizont bei Tageslicht wahrgenommen werden kann) von 3,2 bis 15 km stimmten die Messungen mit den theoretischen Beziehungen  $v = 1/\beta \log 1/\eta$  und  $\beta = 1/d \log [1/(1 - b h)]$  überein, wobei  $\beta$  der atmosphärische Schwächungskoeffizient und  $\eta$  die Schwelle des Helligkeitskontrastes ist, die für die üblichen Intensitäten bei Tageslicht 0,02 beträgt. Für das Verhältnis von  $\beta$  zum Schwellenwert  $\eta$  bei optisch reiner Luft wurden folgende Werte erhalten: 277, 55,4, 27,7, 13,8, 5,54 und 2,77, wobei die entsprechenden Werte  $v = 1,5, 10, 20, 50$  und 100 km waren. Die Winkelverteilung des zerstreuten Lichtes durch Nebel wurde auf zwei verschiedene Arten bestimmt. Bei der einen Methode wurde die Helligkeit eines Scheinwerferbündels bei Nacht unter verschiedenen Winkeln gemessen; bei der zweiten Methode wurden Messungen der Helligkeit des Horizontes unter verschiedenen Azimuten bei mäßig schwacher Sonne und wolkenlosem Himmel ausgeführt. Die Verteilung war ziemlich dieselbe, einerlei ob der Nebel schwach oder stark war. Es zeigte sich deutliche Zerstreuung nach vorwärts, und zwar wurden über drei Viertel des Lichtes nach vorwärts zerstreut und weniger als ein Viertel nach den seitlichen Richtungen. Diese Zerstreuungsverteilung rührt von Nebelteilchen verschiedener Größen her, wobei deren lineare Abmessungen meistens größer sind als die mittlere Wellenlänge des weißen Lichtes.

Szivessy.

**Matthew Luckiesh and L. L. Holladay.** *Penetration of fog by light from sodium and tungsten lamps.* Journ. Opt. Soc. Amer. **31**, 528—530, 1941, Nr. 8. (Nela Park, Cleveland, O., Gen. Electr. Co., Lighting Res. Lab.) Im Hinblick auf die häufig im amerikanischen Schrifttum (und auch in anderen Ländern, der Ref.) vertretene Ansicht, daß gelbes Licht Nebel und Dunst besser durchdringe als normales Glühlampenlicht, haben Verff. unter Hinzuziehung von 20 geübten Beobachtern mit Hilfe des Sichtbarkeitsmessers nach Luckiesh und Moss die relative Sichtbarkeit von Glühlampen- und Natriumdampflicht miteinander unter den verschiedensten atmosphärischen Bedingungen aus einem Abstand von rund 250 m verglichen. Beide Lichtquellen befanden sich hinter Trübgläsern gleicher Abmessungen. Diese Trübgläser wurden auf die gleiche Leuchtdichte und Lichtstärke eingestellt. Erstere betrug 0,17 sb, letztere 31 K. In einer zweiten Meßreihe wurde auch mit wesentlich niedrigerer Leuchtdichte (0,031 sb) und Lichtstärke (4 K) gearbeitet. Die Farbtemperatur des Glühlampenlichtes betrug 2800 bzw. im zweiten Fall 2500° K. In allen Fällen ergab sich kein Unterschied in der Sichtbarkeit der beiden Lichtarten, der außerhalb der unvermeidbaren Meßungenauigkeiten gelegen hätte. Dieses Meßergebnis haben Verff. auch noch nachgeprüft, indem sie die in den Smithsonian Physical Tables angegebenen Werte für die spektrale Durchlässigkeit atmosphärischer Luft unter verschiedenen Witterungsbedingungen zur Berechnung der Sichtbarkeit von Glühlampen- und Natriumdampflicht benutzten. Die Übereinstimmung zwischen Meß- und Rechenergebnissen ist sehr gut. Verff. kommen zu der Feststellung, daß man offenbar den Vorteil gelben Lichtes in nebliger und dunstiger Atmosphäre bisher sehr überschätzt habe und daß er — praktisch gesehen — ohne Bedeutung sei, ja, wahrscheinlich sogar überhaupt nicht existiere.

Dresler.

**John Strong.** *Study of atmosphere absorption and emission in the infrared spectrum.* Journ. Franklin Inst. **232**, 1—22, 1941, Nr. 1. (California Inst. Technol.) Bei einem



kontinuierlichen Absorptionsspektrum liegen die Meßpunkte in einem Diagramm, das als Ordinaten die Logarithmen der gemessenen Strahlungsintensitäten und als Abszissen die Luftmassen ( $\sec z$ ) angibt, auf einer Geraden. Die Meßwerte der atmosphärischen Emission und der Sonnenstrahlungsabsorption im Infrarotspektrum liegen dagegen auf einer Geraden, wenn als Ordinaten die Strahlungsintensitäten und als Abszissen die Quadratwurzel der Luftmassen oder des Wasserdampfgehalts aufgetragen werden. Durch Darstellung atmosphärischer Absorptionsdaten in beiden Koordinatensystemen läßt sich entscheiden, ob es sich vorwiegend um ein kontinuierliches Absorptionsspektrum oder um ein Bandenspektrum handelt. Es werden Messungen in dem „Fenster“ der Atmosphäre, das von Elsasser als kontinuierliche atmosphärische Absorption durch Wasserdampf in dem Spektralbereich 8 bis  $13,5\mu$  angegeben worden ist, besprochen. Messungen des Verf. mit Reststrahlapparaturen bestätigen die Annahmen Elsassers über das „Fenster“ der Atmosphäre. Ein mit  $\text{MgO}$ -Reststrahlen aufgenommenes Absorptionsspektrum der Sonnenstrahlung von 13 bis  $25\mu$  wird wiedergegeben; es zeigt deutlich die  $\text{CO}_2$ -Absorptionsbande bei  $14,95\mu$ . Die Wasserdampfabsorption bei  $6,3\mu$  ist mit Calcit-Reststrahlen und die Wasserdampfabsorption bei  $21\mu$  mit Reststrahlen von Quarz und  $\text{MgO}$  untersucht worden. Nach der Reststrahlmethode wurden auch die effektiven Himmelstemperaturen und die Strahlung des Himmels bei 8,8, 9,6, 11,86 und  $11,1\mu$  bei verschiedenen Zenitdistanzen ermittelt. Die Brunt'sche Formel für die Abhängigkeit der Himmelstrahlung  $R$  von der Temperatur  $T$  und dem Wasserdampfgehalt  $e$  wird in Abhängigkeit von der Zenitdistanz  $z$  umgeformt auf  $R_z = a \sigma T^4 + b \sigma T^4 \sqrt{e \cdot \sec z}$ , was besagt, daß die Strahlung aus der Strahlung zweier grauer Körper mit den Emissionskoeffizienten  $a$  und  $b \sqrt{e \cdot \sec z}$  zusammengesetzt gedacht werden kann. Der erste Term kann den engen Wellenlängenbereichen in den Wasserdampfbanden bei  $6,3$  und bei  $50\mu$  und der  $\text{CO}_2$ -Bande bei  $14,95\mu$  zugeschrieben werden; wegen der starken Absorption in diesen Bereichen kann die Strahlung nur aus ganz nahen Luftschichten, denen die Bodentemperatur  $T$  zugeteilt werden darf, kommen. Der zweite Term ist hauptsächlich der Himmelsstrahlung im Bereich des oben erwähnten „Fensters“ der Atmosphäre zuzuschreiben. Die Gesamtemission von Wasserdampf kann am besten durch die Formel angenähert werden, die die Quadratwurzel des Wasserdampfgehalts als Term enthält.

Steinhauser.

**Kurt Wegener** in Gemeinschaft mit **Mohringer** und **E. Zauner**. *Die Problematik der Schallfortpflanzung über große Entfernungen*. Meteorol. ZS. 58, 289—294, 1941, Nr. 8. (Graz.) Nach Beobachtungen bei Explosionen von Munition und beim Ausbruch des Krakatau ist anzunehmen, daß auch bei den künstlichen Explosionen, die zur Untersuchung der Schallausbreitung durchgeführt werden, als Energiequelle nicht ein Punkt angesetzt werden kann, sondern es muß die Fläche, an der die Stoßwellen zu Schallwellen werden, als senkrecht gestellte Röhre mit oberem halbkugelförmigen Abschluß angenommen werden, deren Länge von der Explosionsenergie abhängt. Durch die Temperaturabnahme mit der Höhe in der Troposphäre wird die Wellenfront deformiert, die horizontal ausgehenden Strahlen werden vom Boden abgehoben, je flacher ein Strahl ausgegangen ist, um so mehr wird er nach oben abgelenkt und es wird dadurch in der Höhe die Energie zusammengedrängt (die unter einem Winkel von  $90$  oder  $80^\circ$  gegen die Senkrechte am Boden ausgehenden Schallstrahlen haben an der Tropopause nur mehr eine Winkeldifferenz von  $1,6^\circ$ ). Bei der Annahme, daß die Schallstrahlen nach Spiegelung in der Stratosphäre (in verschiedenen Höhen je nach dem Ausstrahlungswinkel) in der Hörbarkeitszone wieder zum Boden kommen, müßte eine Ausbreitung umgekehrt proportional der Entfernung statt des Quadrats der Entfernung erwartet werden. Die Energie, die bei räumlicher Ausbreitung erhalten wird, müßte aber schon in  $200\text{ km}$  Entfernung so klein sein, daß sie schwerlich instrumentell erfaßt werden



könnte. Unter der Voraussetzung Laplacescher Wellen kann die Rückkehr der Wellen nur bei einer Inversion um  $70^\circ$  in der Stratosphäre oder bei einer Änderung des Molekulargewichtes der Luft von 29 auf 22 in der Umkehrhöhe erfolgen. Der Verf. hält diese Hypothesen für unzutreffend und zeigt, daß die Schallwellen in der Hermannsche Stoßwellen in der Höhe umgewandelt werden können. Die in der Hörbarkeitszone bei 200 km Entfernung eintreffende Schallenergie muß in der Hauptsache dem horizontalen Strahl und seinen Parallelen entstammen. *Steinhauser.*

**Marcel Pauthenier et Edmont Brun.** *Méthode électrique permettant la transformation d'un aérosol en organosol.* C. R. 213, 313—314, 1941, Nr. 9. In Ergänzung zu einer früher beschriebenen Methode der Nebeltropfenuntersuchung durch Suspensions derselben in Öl (s. diese Ber. S. 132) schlagen Verff. das gleiche zur Untersuchung fester Partikelchen vor. Wesentlich ist dabei die Verwendung einer nichtleitenden Flüssigkeit, die die Suspensionen auch nicht chemisch modifiziert. Mit Ruß, Holzkohlstaub, Kalk und Farbkörnchen ist die Einbettung in Öl gelungen. *H. Israël.*

**J. Grosskopf und K. Vogt.** *Die Messung der elektrischen Leitfähigkeit bei geschichtetem Boden.* Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 58, 52—57, 1941, Nr. 3. (Dtsch. Reichpost, Forschungsanst.) Nach der Zenneckschen Theorie tritt bei der Ausbreitung des Hertzischen Feldes zu der vertikalen Feldkomponente noch eine horizontale, die von den elektrischen Eigenschaften des Bodens abhängig ist. Es ist das Verhältnis der horizontalen zur vertikalen Komponente  $\varrho = \frac{|E_x|}{|E_y|} \approx \sqrt{\frac{f}{2\sigma}}$  ( $f$  = Frequenz,  $\sigma$  = Bodenleitfähigkeit). Durch Bestimmung von  $\varrho$  aus Rahmenmessungen kann die mittlere Bodenleitfähigkeit bestimmt werden. Aus praktischen Gründen wird die große und kleine Achse (und eventuell deren Neigung) der Drehfeldellipse aus den Minimeinstellungen des Rahmens bestimmt. Unter Anwendung der Hackschen Theorie kann auf diese Weise auch eine Zweischicht bestimmt und insbesondere die Mächtigkeit der oberen Schichte berechnet werden. Dadurch wieder kann aus mehreren Messungen das Streichen und Einfallen ermittelt werden. Es wird eine entsprechende Meßeinrichtung beschrieben. Die Verff. machen darauf aufmerksam, daß dieses Verfahren für funkgeologische Zwecke womöglich mit sehr verschiedenen Frequenzen angewandt werden soll. Es kommt das Frequenzband von den Ultrawellen bis zu den Langwellen in Betracht. Im Ultrakurzwellengebiet wären vornehmlich dielektrische, im Langwellenband dagegen leitfähigkeitsmäßige Schichtungen nachzuweisen. (Die Ausbreitungsverfahren der Funkmütung erfahren damit eine wesentliche Förderung. Der Bericht.)

*Volker Fritsch.*

**P. M. Pflizer und B. Marsch.** *Bodenuntersuchung und Erdungsmessung.* Elektrot. ZS. 62, 919—923, 950—953, 1941, Nr. 46/47 u. 48/49. (Berlin, S. & H. AG., Werner-Meßtechn.) Die oberste Erdschichte, in der fast jede Erdung erfolgt, ist in der Regel stark gestört und elektrisch inhomogen. Ihre Leitfähigkeit ist allgemein durch den Gehalt an Wasser bedingt, und daher ergeben sich gewisse Analogien zwischen den zur Wassersuche geeigneten Verfahren der angewandten Geophysik und jenen, die gute Erdungsmöglichkeiten nachweisen sollen. Hat der Erdungswiderstand neben der Ohmschen nur eine kapazitive Komponente, so genügt die Überprüfung mit niederfrequenten und schwachen Meßströmen. Bei induktiven Erdern ist der mit NF gemessene Widerstand kleiner als der im Falle der Blitzdurchströmung auftretende. Das Verhältnis des Erders gegenüber Stoßströmen ist nicht eindeutig geklärt, die von Norinder und Nordell ausgeführten Messungen ergeben niedrigere, die von Müller und Binder angestellten Untersuchungen aber höhere Widerstände als jene, die mit der NF-Brücke ermittelt werden. Es werden wichtige niederfrequente Meßverfahren zur Bestimmung des Erdungswiderstandes und des



spezifischen Bodenwiderstandes beschrieben (insbesondere das Siemens-Verfahren) und die Durchführung der wichtigsten Untersuchungen erläutert. *Volker Fritsch.*

**N. Ja. Denissow.** *Zur Frage des Ursprungs der elektrischen Ladung von Tonteilchen.* Colloid Journ. (russ.) 6, 835—838, 1940. (Nowotscherkassk, Ind.-Inst., Lehrst. Ing.-Geol.) [Orig. russ.] Die Versuche erwiesen, daß die Verringerung der mechanischen Bodenfestigkeit bei der Sättigung mit verschiedenen Flüssigkeiten um so größer ist, je höhere dielektrische Konstanten die Flüssigkeiten aufweisen. Einfluß hat auch die Größe der elektrischen Ladungen einzelner Teilchen, die durch Dissoziation von Oberflächenionen entstehen. Die Verformung einiger Böden (z. B. lößartiger, sandiger Lehme) ist die unmittelbare Folge der Bildung von Filmen aus gerichteten Wassermolekülen auf ihre Teilchenoberfläche. Die Reibung zwischen letzten ist ferner eine Funktion der Stärke und Art ihrer Solhüllen. Die Sättigung wasserfreier löslicher Bodensalze mit Elektrolytlösungen verursacht geringere Verformung als die Tränkung mit Wasser; diese Wirkung der Elektrolyte ist auf Verringerung des elektrokinetischen Potentials, das seinerseits durch Dissoziationsabnahme der Oberflächenionen bedingt sein kann, zurückzuführen. Die Versuchsergebnisse bestätigen die Annahme über das Auftreten elektrischer Ladungen infolge der Oberflächenlöslichkeit von Tonteilchen. *\*Pohl.*

**H. Kahl, J. Mauz und F. Neumann.** *Beitrag zum Setzungsverhalten trockener Sande und Gemische bei Wasserzugabe.* Bautechn. 19, 349—352, 1941. (Berlin, Dtsch. Forsch.-Ges. Bodenmech.) Die Versuchsreihen bestätigen die Annahme, daß Sande im trocken eingebauten oder abgelagerten Zustande bei Wasserzugabe Setzungen erfahren, wobei der Bereich dieser Böden ermittelt worden ist, bei dem größere Setzungserscheinungen auftreten. Hiernach können Grob- und Mittelsande als setzungsungefährlich angesehen werden, während vom Feinsand bis zu den kleinsten Korngrößen die Gefahr von Setzungsschäden in großem Maße besteht. Eine praktische Bestätigung für das Setzungsverhalten der feinen Gemische ist die Beobachtung von Setzungsschäden in einem bestehenden Bauwerk. — Falls die Bodenuntersuchungen ergeben, daß die Gründungsschicht eines Bauwerks aus einem trockenen Boden besteht, dessen Kornverteilungslinie mehr als 60 bis 80 % Feinsand (Korndurchmesser 0,1 bis 0,2 mm) oder feinere Korngrößen enthält, so sind seine Lagerungsdichte und seine geologische Entstehung zu ermitteln. — Überraschenderweise haben die bisherigen Beobachtungen nämlich gezeigt, daß nur durch Windfracht angewehrte (äologische) Lockersande ein derartiges Setzungsverhalten aufweisen. Löss, die ja auch dem Wind ihre Entstehung verdanken, sind keine Lockersande und müssen schon zu den „bindigen“ Böden gerechnet werden. So bleiben in der Hauptsache nur Dünen- und feinkörnige vulkanische Aschen übrig, deren Bedeutung bei uns in Deutschland und Nordeuropa sehr gering, in den Tropen und Subtropen aber um so größer ist. Das Bauwesen im Kolonialgebiet muß diese Erkenntnis in Rechnung setzen, zumal gewöhnlich in Trockenzeiten gebaut wird. Diese unerwünschten Setzungen können auch auf Sanden, die schon lange zur Ruhe gekommen sind, eintreten. In den Tropen ist es eine oft beobachtete Erscheinung, daß wandernde (Kieselsäure-) Gele oder Kalklösungen oberflächlich eine Bodenverpanzerung hervorrufen und junge Sande zu Sandstein oder Sandkalkstein verkitten, während oft in geringer Tiefe die Sande noch in lockerer Lagerung anstehen. Wird nun beim Baugrubenaushub der Oberflächenpanzer zerstört, so wird dem Regenwasser ein ungehinderter Zutritt zu den Lockersanden freigemacht und zusätzliche Setzungen und Schäden am Bauwerk werden die Folge sein. Nachprüfungen der bodenmechanischen und geologischen Verhältnisse sind in solchen Fällen vor Baubeginn zu empfehlen. *\*Platzmann.*